



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PROPRIETÁRIOS DE ANIMAIS SOBRE A  
TOXOPLASMOSE

ANA RUTE DA SILVA OLIVEIRA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

Doutora Maria Isabel Neto da Cunha Fonseca

Doutora Berta Maria Fernandes Ferreira São Braz

ORIENTADOR

Doutora Berta Maria Fernandes

Ferreira São Braz

CO-ORIENTADOR

Dr. Gonçalo Eduardo Vítor Vicente

2013

LISBOA

---





UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PROPRIETÁRIOS DE ANIMAIS SOBRE A  
TOXOPLASMOSE

ANA RUTE DA SILVA OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

Doutora Maria Isabel Neto da Cunha Fonseca

Doutora Berta Maria Fernandes Ferreira São Braz

ORIENTADOR

Doutora Berta Maria Fernandes

Ferreira São Braz

CO-ORIENTADOR

Dr. Gonçalo Eduardo Vítor Vicente

2013

LISBOA

---

## **Agradecimentos**

Àqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, agradeço.

À Prof. Doutora Berta São Braz, pela orientação, apoio e amizade.

Ao Dr. Gonçalo Vicente, por me ter recebido no Hospital Escolar fora de horas, pela coorientação, disponibilidade e ajuda permanentes.

Ao Milton, pela imprescindível colaboração na revisão do inquérito, análise estatística dos dados, sugestões e revisão científica.

Ao Prof. Doutor Luís Madeira de Carvalho, pela revisão do panfleto, disponibilidade e apoio.

À Prof. Doutora Yolanda Vaz, pela ajuda na elaboração do inquérito.

Aos autores de artigos que gentilmente me cederam acesso aos seus trabalhos.

A toda a equipa do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária.

À Dra. Ana Reisinho, pelas dicas e sugestões para o panfleto e inquérito e pela cedência de bibliografia.

Aos participantes deste estudo.

Aos colegas que me acompanharam durante o período de estágio.

Aos colegas e amigos de turma e de curso.

Aos meus pais, à Sara e restante família.



## Resumo

### AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PROPRIETÁRIOS DE ANIMAIS SOBRE A TOXOPLASMOSE

A toxoplasmose é uma das zoonoses parasitárias mais comuns em todo o mundo, cujos grupos de risco incluem os indivíduos infectados por via congénita e os imunocomprometidos, com graves consequências para a sua saúde. A prevenção é a ferramenta mais eficaz no combate a este problema de saúde pública e passa pela educação e informação da população relativamente às vias de transmissão, fatores de risco e medidas de prevenção. Neste trabalho foi desenvolvido um estudo transversal, observacional e descritivo, através da aplicação de um questionário, aos proprietários de animais do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, para determinar o seu conhecimento acerca dos grupos de risco, consequências da doença e fatores de risco e quais as fontes da informação veiculada.

Dos 68 participantes, 33,3% nunca ouviram falar sobre a toxoplasmose. Dos 66,7% que ouviram falar, 15,9% revelaram conhecimentos acerca dos parâmetros estudados, do que se regista que apenas 10% do total da amostra tem conhecimentos sobre a doença. Não se verificaram associações estatisticamente significativas quanto às características sócio-demográficas e o desconhecimento sobre a matéria. O médico veterinário e o médico foram as principais fontes de informação referidas.

Assim, considerando que o conhecimento dos participantes acerca da doença é baixo, terá que haver uma aposta na educação e formação da população, que deve incluir homens e mulheres de todas as idades e diferentes níveis de escolaridade, donos de gatos ou não.

Para aumentar o conhecimento sobre esta doença são propostas várias ações que necessariamente terão como veículos de informação o médico veterinário (com um papel de destaque), mas também os médicos, perspetivando sempre o papel destes profissionais no conceito atual de uma só saúde.

**Palavras-chave:** conhecimento, *Toxoplasma gondii*, toxoplasmose, grupos de risco, fatores de risco, consequências da doença



## Abstract

### ASSESSMENT OF TOXOPLASMOSIS-RELATED KNOWLEDGE AMONG PET OWNERS

Toxoplasmosis is one of the most common parasitic zoonoses world-wide. It can lead to severe health complications and its risk groups include congenitally infected infants and immunocompromised people. Prevention is considered the most effective tool towards this public health problem and it comprises educational actions on toxoplasmosis-transmission routes, risk factors and preventive practices.

An observational, descriptive, cross-sectional questionnaire-based survey was carried out to determine the knowledge of pet owners attending Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa on toxoplasmosis-risk groups, consequences and risk factors, as well as sources of received information.

Of the 68 respondents, 33,3% had never heard about toxoplasmosis. Of the 66,7% that had heard, 15,9% had knowledge about the concerned topics, meaning that only 10% of the respondents had knowledge about the disease. No statistical significance was found in relation to social-demographic characteristics and the reported lack of knowledge. The most common sources of information were the veterinarians and the medical professionals.

Knowledge among pet owners about toxoplasmosis is low. This study proposes educational actions that should be aimed at men and women of different ages and educational backgrounds, irrespective of cat ownership. The veterinarian plays a major role in the implementation of such actions, as well as health care providers, bearing in mind the one health initiative.

**Keywords:** knowledge, *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, risk groups, risk factors, toxoplasmosis' consequences





## Índice

Índice de figuras .....	ix
Índice de gráficos.....	x
Índice de tabelas.....	xi
Índice de abreviaturas e símbolos.....	xiii
Prefácio .....	1
I – Estágio.....	3
II – O parasita <i>Toxoplasma gondii</i> e a toxoplasmose .....	5
2.1. Introdução e história do parasita <i>Toxoplasma gondii</i> .....	5
2.2. Estrutura e ciclo de vida .....	7
2.2.1. Taquizoítos .....	9
2.2.2. Bradizoítos e quistos tecidulares .....	10
2.2.3. Ciclo de vida no hospedeiro definitivo.....	12
2.2.4. Ciclo de vida no hospedeiro intermediário .....	14
2.3. Transmissão .....	14
2.4. Técnicas de diagnóstico.....	17
2.5. Toxoplasmose no hospedeiro definitivo.....	19
2.5.1. Epidemiologia .....	19
2.5.2. Excreção de ooquistos .....	20
2.5.3. Infecção.....	21
2.5.4. Diagnóstico.....	21
2.5.5. Tratamento .....	23
2.6. Toxoplasmose nos hospedeiros intermediários – o Homem.....	24
2.6.1. Epidemiologia .....	24
2.6.2. Infecção.....	25
2.6.3. Diagnóstico.....	27
2.6.4. Tratamento .....	30
2.7. Toxoplasmose nos hospedeiros intermediários – outros animais .....	30
2.8. Imunidade e vacinação .....	31
2.9. Fatores de risco e prevenção .....	32

2.10. Implicações em saúde pública .....	34
III – Desenvolvimento experimental – inquéritos por questionário.....	37
3.1. Objetivos.....	37
3.2. Materiais e Métodos.....	38
3.2.1. Desenho dos inquéritos.....	38
3.2.2. Validação dos inquéritos (teste piloto).....	39
3.2.3. Aplicação dos inquéritos .....	42
3.2.4. Análise de dados.....	43
3.3. Resultados.....	43
3.4. Discussão .....	52
3.5. Componente pedagógica: elaboração de um folheto informativo .....	60
3.7. Principais contribuições do estudo.....	62
3.8. Considerações finais e perspetivas futuras .....	63
Bibliografia .....	65
Anexo I – Atividades desenvolvidas no estágio curricular no Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa .....	71
Anexo II – Efeito dos desinfetantes nos ooquistos de <i>T. gondii</i> .....	72
Anexo III – Efeitos da temperatura na destruição de <i>T. gondii</i> .....	73
Anexo IV - Inquérito .....	74
Anexo V – Inquérito com correções .....	76
Anexo VI – Panfleto .....	78
Anexo VII – Direções futuras para o estudo da toxoplasmose .....	80

## Índice de figuras

Figura 1. Ciclo de vida de <i>Toxoplasma gondii</i> .....	8
Figura 2. Esfregaço de pulmão de gato com taquizoítos de <i>T. gondii</i> (setas) e taquizoítos em divisão (pontas de seta), corados com Giemsa .....	9
Figura 3. a) Esfregaço de cérebro de murganho corado com prata (técnica de Wilder) e Giemsa, que apresenta um pequeno quisto tecidular com bradizoítos (seta). A parede quística encontra-se visível por ligação à prata (ponta de seta). b) Secção histológica de cérebro corada com hematoxilina, contendo um quisto tecidular com a parede quística PAS-negativa (ponta de seta) e bradizoítos PAS-positivos (seta)....	11
Figura 4. a) Três ooquistos não esporulados em fezes de gato, com destaque para a parede do ooquisto (ponta de seta) e massa não esporulada (seta). Não corado. b) Ooquisto esporulado fluorescente, ultravioleta, com parede (ponta de seta) e dois esporoquistos (seta) .....	13

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Frequências relativas (%) dos indivíduos que já ouviram falar sobre a toxoplasmose. ....	45
Gráfico 2. Frequências relativas (%) das fontes de informação sobre a toxoplasmose. ....	47
Gráfico 3. Classificação obtida no TCT.....	47
Gráfico 4. Histograma com as classificações obtidas no TCT pelos indivíduos que indicaram ter conhecimento da doença.....	48
Gráfico 5. Distribuição das respostas sobre medidas preventivas aconselhadas às participantes que já estiveram grávidas (sexo feminino) ou aos participantes que tiveram contacto com grávidas (sexo feminino e masculino). ....	51
Gráfico 6. Importância relativa dos profissionais de saúde nos diferentes estudos. ....	57
Gráfico 7. Frequências relativas (%) da participação nos vários serviços do HEFMV-UL. ....	71
Gráfico 8. Número de horas despendidas nos diferentes serviços do HEFMV-UL. ....	71
Gráfico 9: Morte dos quistos tecidulares de <i>T. gondii</i> pelo calor. Regressão linear (linha contínua) e limite superior do intervalo de confiança (99%) (linha descontínua) do tempo requerido para a inativação de <i>T. gondii</i> a cada temperatura.....	73
Gráfico 10: Efeito da congelação na viabilidade dos quistos tecidulares de <i>T. gondii</i> . Os quadrados mínimos lineares do tempo de congelação e temperaturas de inativação de <i>T. gondii</i> são representados pela linha contínua e o limite superior do intervalo de confiança de 99% pela linha descontínua.....	73

## Índice de tabelas

Tabela 1. Respostas corretas à questão 2.3.....	40
Tabela 2. Respostas corretas à questão 2.4.....	40
Tabela 3. Respostas corretas à questão 2.5.....	41
Tabela 4. Descrição dos participantes. ....	44
Tabela 5. Fatores associados com o conhecimento acerca da toxoplasmose. ....	46
Tabela 6. Descrição dos resultados do TCT. ....	49
Tabela 7. Conhecimento da amostra relativamente à toxoplasmose (GR, CD e FR) – TCT.	50
Tabela 8. Descrição da informação dada pelas participantes que já estiveram grávidas (sexo feminino) ou participantes que tiveram contacto com grávidas (sexo feminino e masculino).....	51
Tabela 9. Comparação do conhecimento da toxoplasmose na amostra em estudo e nos estudos A, B, C, D e E.....	53
Tabela 10. Comparação das fontes de informação sobre a toxoplasmose na amostra em estudo e nos estudos A, B, C, D e E. ....	56
Tabela 11. Comparação das respostas corretas acerca da toxoplasmose (GR, CD e FR) na amostra em estudo e nos estudos C, D e E. ....	59
Tabela 12. Atividades educativas implementadas na província de Poznań, Polónia, entre 1991 e 1997. ....	61
Tabela 13: Efeito dos desinfetantes nos ooquistos de <i>T. gondii</i> .....	72
Tabela 14. Direções futuras para a pesquisa e educação sobre a toxoplasmose. ....	80



## Índice de abreviaturas e símbolos

% - Percentagem

< - Menor que

> - Maior que

µl – Microlitro

µm – Micrometro

ADN – Ácido desoxirribonucleico

CAMV – Centros de atendimento médico-veterinário

CD – Consequências da doença

CF – “Complement fixation” – teste de fixação de complemento

cm<sup>2</sup> - Centímetro quadrado

CMV – Citomegalovírus

DGS – Direção-Geral de Saúde

DT – “Sabin-Feldman dye test” – teste de coloração Sabin-Feldman

EBV – “Epstein-Barr virus” – vírus Epstein-Barr

EFSA – European Food Safety Authority

ELISA – “Enzyme-linked immunoabsorbent assay” – ensaios de imunoabsorção enzimática

EUA – Estados Unidos da América

FEDIAF – “The European Pet Food Industry” – Federação europeia da indústria de alimentos para animais de companhia

FeLV – “Feline leukemia virus” – vírus da leucemia felina

FIV – “Feline immunodeficiency virus” – vírus da imunodeficiência felina

FR – Fatores de risco

g – Grama

GR – Grupos de risco

h – Hora

HAART – “Highly active antiretroviral therapy” – terapêutica anti-retroviral altamente ativa

HD – Hospedeiro definitivo

HEFMV-UL – Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa

HI – Hospedeiro intermediário

HIV – “Human immunodeficiency virus” – vírus da imunodeficiência humana

IFA – “Indirect fluorescent antibody” – imunofluorescência indireta

IFN $\gamma$  – “Interferon gamma” – interferon gama

IgA – Imunoglobulina A

IgE – Imunoglobulina E

IgG – Imunoglobulina G



IgM – Imunoglobulina M  
 IHA – “Indirect hemagglutination test” – teste de hemoaglutinação indireta  
 IHQ – “Immunohistochemistry” – imunohistoquímica  
 IL-10 – “Interleukin 10” – interleucina 10  
 IL-12 – “Interleukin 12” – interleucina 12  
 IMS – “Immunomagnetic separation” – separação imunomagnética  
 INE – Instituto Nacional de Estatística  
 iNOS – “Nitric oxide synthase” – óxido nítrico-sintase induzida  
 kg – Quilograma  
 L – Litro  
 LA – “Latex agglutination” – aglutinação indireta  
 LCR – Líquido cefalorraquidiano  
 Log - Logaritmo  
 m<sup>2</sup> - Metro quadrado  
 MAT – “Modified agglutination test” – teste de aglutinação modificado  
 mg – Miligrama  
 MHC II – Complexo maior de histocompatibilidade classe II  
 min – Minuto  
 mJ – Milijoule  
 Mpa – Megapascal  
 °C – Graus Celsius  
 OPG – Ooquistos por grama  
 PAS – “Periodic acid-Schiff” – coloração ácido periódico-Schiff  
 PCR – “Polymerase chain reaction” – reação em cadeia da polimerase  
 PO – “per os” (via oral)  
 seg – Segundo  
 SIDA – Síndrome da imunodeficiência adquirida  
 SNC – Sistema nervoso central  
*T. gondii* – *Toxoplasma gondii*  
 TAC – Tomografia axial computadorizada  
 TCT – Teste de conhecimentos sobre a toxoplasmose  
 TGFβ – “Transforming growth factor beta” – fator de transformação do crescimento beta  
 TNFα – “Tumor necrosis factor alpha” – fator de necrose tumoral alfa  
 TV - Televisão  
 UI – Unidades internacionais  
 UV – Ultravioleta  
 VP – Vacúolo parasitóforo

## Prefácio

A possibilidade de projetar uma dissertação como a que aqui se apresenta surge como um privilégio que ultrapassa largamente o teor de obrigatoriedade que encerra.

A conclusão deste trabalho constitui pois, o passo final para a obtenção do grau de mestre, permitindo do mesmo modo abordar temas de pertinência médico-científica, explorando o conhecimento dessas matérias com os instrumentos a que temos acesso.

A ideia de realizar um trabalho sobre o parasita *Toxoplasma gondii* e a doença por ele causada nasce fruto da constatação na primeira pessoa do fraco conhecimento acerca desta temática, por parte dos proprietários frequentadores do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (HEFMV-UL), no decurso do estágio curricular. Com efeito, foi possível apreender não só o desconhecimento total acerca do assunto, como a desinformação e deturpação de várias questões a propósito da toxoplasmose, principalmente no que ao papel do gato na transmissão do parasita diz respeito. O próprio testemunho da experiência de anos dos médicos veterinários do hospital permitiu constatar esta realidade, tantas vezes associada a proprietários de pacientes felinos, cuja principal manifestação se prende com a falsa incompatibilidade entre uma gravidez e a posse de um gato como animal de estimação.

Neste sentido, surge a necessidade de demonstrar cientificamente o grau de desconhecimento da população, diferenciando o conhecimento do real conhecimento acerca do assunto. Para tal, foi elaborado um questionário e analisados os dados obtidos com o objetivo de traçar conclusões válidas e esclarecedoras que apontem para um conjunto de medidas corretivas a implementar. A construção de uma estratégia pedagógica esteve portanto, sempre em consideração, ciente do papel do médico veterinário enquanto ator social do conhecimento.

Este trabalho está assim dividido em três partes, das quais consta o primeiro capítulo, que brevemente explicita o trabalho desenvolvido durante o estágio curricular; o segundo capítulo, que reúne a informação sobre o tema retirada da bibliografia; e o terceiro capítulo, de investigação propriamente dita e que explora então as hipóteses anunciadas, respondendo às dúvidas propostas.



## **I – Estágio**

O estágio curricular foi realizado no atual HEFMV-UL no período compreendido entre 12 de novembro de 2012 e 12 de maio de 2013. Aos 6 meses de atividade correspondeu um total de 1176 horas distribuídas por 117 dias.

Sem pretensões à elaboração exaustiva de uma lista de casos clínicos e detalhes de casuística, este capítulo visa apenas descrever com brevidade as atividades realizadas nos diferentes Serviços do HEFMV-UL.

A distribuição do tempo de estágio pelos diferentes Serviços permitiu uma aprendizagem abrangente e completa das várias áreas de intervenção em clínica e cirurgia de animais de companhia. Assim, por ordem decrescente de tempo despendido, foi possível acompanhar e participar ativamente nos Serviços de medicina interna, internamento, cirurgia e imagiologia, com destaque para as consultas de especialidade integradas na área da medicina interna. Assim, foi interessante assistir não só a consultas de carácter geral quer de primeira, quer de segunda opinião, como também a consultas de especialidade, maioritariamente de segunda opinião. Destas, destacam-se as especialidades de oftalmologia, dermatologia, cardiologia, oncologia, animais exóticos, endocrinologia, neurologia, reprodução e obstetrícia.

O horário teve um carácter rotativo e compreendeu 8 horas diárias para os diversos Serviços, com exceção do internamento, cujo escalonamento previa o cumprimento de 24 horas, que podiam ser repartidas em 2 turnos de 12 horas.

Os gráficos 7 e 8 do anexo I apresentam as frequências relativas da participação e número de horas despendidas nos vários Serviços.

A participação na área de medicina interna correspondeu ao contacto mais direto com o público, permitindo o desenvolvimento das capacidades interpessoais e de comunicação, pela interação com os donos dos animais presentes à consulta. O papel do estagiário inclui a receção do proprietário e do seu animal, elaboração da anamnese, realização do exame físico do animal e elaboração da lista de diagnósticos diferenciais. Após a intervenção do aluno estagiário, o médico veterinário responsável pela consulta dá-lhe seguimento, prosseguindo com a realização de exames complementares de diagnóstico, quando necessários, auxiliado pelo estagiário e por vezes também de outro pessoal especializado, como os enfermeiros veterinários e auxiliares de consultório. O aluno estagiário participa ainda na contenção do animal e na escolha da terapêutica, posteriormente prescrita ao doente pelo médico veterinário. No Serviço de cirurgia, o aluno estagiário desempenha um papel importante, prestando apoio ao cirurgião na receção do animal, sedação, administração de medicamentos, indução anestésica e preparação do equipamento e da sala de cirurgia. Durante o procedimento, o aluno estagiário pode assumir a função de segundo cirurgião, anestesista ou circulante.

No Serviço de imagiologia foi possível assistir e participar na realização de exames complementares de diagnóstico, nomeadamente radiografia, ecografia, tomografia axial

computorizada (TAC) e mielografia. A interpretação dos referidos exames, à luz do quadro clínico do animal e com o auxílio dos profissionais de serviço, permitiu a aplicação de conhecimentos teóricos e o desenvolvimento de capacidades de diagnóstico.

Os turnos de internamento permitiram um contacto próximo com os animais, dos quais o aluno estagiário é responsável. Os passeios, alimentação, administração de medicação, limpeza e desinfeção das jaulas constituem as tarefas a ser executadas pelo aluno estagiário, com a ajuda dos enfermeiros e auxiliares destacados e sob a supervisão do médico veterinário. Foi possível acompanhar a evolução clínica dos doentes internados, contribuindo para o seu bem-estar e reduzindo, na medida do possível, o stress e desconforto inerentes a uma hospitalização, principalmente em doentes felinos.

O balanço geral do período de estágio é bastante positivo, tendo sem dúvida contribuído para o desenvolvimento de competências pessoais e profissionais, podendo mesmo considerar o seu papel como determinante na minha formação enquanto médica veterinária.

## II – O parasita *Toxoplasma gondii* e a toxoplasmose

### 2.1. Introdução e história do parasita *Toxoplasma gondii*

A toxoplasmose, cujo agente etiológico é o protozoário *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*), é uma das zoonoses parasitárias mais comuns em todo o mundo (Tenter, Heckeroth, & Weiss, 2000). Segundo Jackson e Hutchison (1989), citado por Cenci-Goga, Rossitto, Sechi, McCrindle e Cullor (2011), estima-se que até um terço da população mundial esteja infetada com *T. gondii*. *T. gondii* é um protozoário polixeno, heteroxeno facultativo, que desenvolveu várias vias de transmissão dentro do mesmo hospedeiro, bem como entre diferentes hospedeiros. Pensa-se portanto, que esta coccídea possa virtualmente infetar todos os animais de sangue quente (mamíferos e aves) (Tenter *et al.*, 2000). Este parasita é um dos mais estudados devido à sua importância médica e veterinária e às suas características intrínsecas enquanto organismo unicelular, que fazem dele um modelo ideal para estudos de biologia celular e molecular (Dubey, 2008). A sua importância médica e veterinária prende-se com o facto de poder causar aborto e doença congénita nos seus hospedeiros intermediários (Tenter *et al.*, 2000). Na maior parte dos adultos não é causador de doença, mas tem como grupos de risco os indivíduos infetados por via congénita e os imunocomprometidos (Hill & Dubey, 2002). Estima-se que uma em cada 1000 crianças nascidas todos os anos nos Estados Unidos da América (EUA) tenha toxoplasmose congénita (Weiss & Kim, 2004).

A toxoplasmose está entre as dez infeções oportunistas, e doenças, que mais comumente ocorrem em pacientes com a síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA), podendo representar uma das causas mais diretas de mortalidade e morbilidade (Weiss & Kim, 2004).

A encefalite toxoplásmica é uma das infeções oportunistas do sistema nervoso central (SNC) mais importantes e a causa mais frequente de lesões focais no cérebro em pacientes com SIDA (Ammassari, Murri, Cingolani, & De Luca, 1996). No princípio da década de 1980, foi estimado que 10 a 50% dos pacientes com SIDA, e com toxoplasmose latente, desenvolviam encefalite toxoplásmica e que essa seria a causa de morte de pelo menos 10% de todos os doentes com SIDA (Dabritz & Conrad, 2010a).

Segundo Weiss e Kim (2004), o parasita *T. gondii* tem-se ainda destacado como organismo modelo, para estudos dentro da filo Apicomplexa, por ser de fácil manipulação em laboratório e poder ser reproduzido *in vitro* num vasto número de células hospedeiras, podendo ser mantido indefinidamente em murganhos e em culturas de células (Roos, 1996; Dubey, 2011). Assim, tem sido modelo para o estudo de protozoários como *Babesia* spp, *Theileria* spp, *Cryptosporidia* spp, *Cyclospora* spp, *Neospora* spp, *Eimeria* spp e *Isospora* spp, mas especialmente de *Plasmodium falciparum* (agente da malária). O apicoplasto, uma organela Apicomplexa com genoma próprio, tem sido objeto de interesse por constituir um alvo para os fármacos usados em estudos de terapêutica da malária (Foth, 2003).

Com uma diversidade genética baixa, considera-se que o parasita *T. gondii* pode ser agrupado em três linhagens clonais, ainda que sem diferenças estruturais apreciáveis entre elas (Dubey, Lindsay, & Speer, 1998). As estirpes do tipo I apresentam alta virulência em murganhos e são mais comumente encontradas em humanos, enquanto as estirpes dos tipos II e III, avirulentas em murganhos, são mais frequentemente encontradas em animais. O tipo I está associado a toxoplasmose congênita, o tipo II a toxoplasmose clínica (pacientes com SIDA) e o tipo III é o menos observado em casos humanos de toxoplasmose (Howe & Sibley, 1995; Dubey et al., 2002).

De acrescentar que, segundo Dubey (2008), não há estirpes não patogênicas de *T. gondii* e a virulência em murganhos pode não ter relevância clínica no que diz respeito à doença em humanos e animais.

A primeira descrição de *T. gondii* data de 1908 quando Nicolle e Manceaux descobriram taquizoítos nos tecidos de um *Ctenodactylus gundi*, um pequeno roedor africano. Atribuíram-lhes a designação que hoje conhecemos baseando-se na morfologia do parasita (do latim *toxos*= arco e *plasma*= vida) e no hospedeiro em que foi encontrado, sendo que este teria sido incorretamente identificado (*gondi* em vez de *gundi*). No mesmo ano, no Brasil, Splendore descobria o mesmo parasita num coelho (Dubey, 2008).

Várias espécies do género *Toxoplasma* foram descritas nos anos seguintes, tendo sido no final da década de 1930 que estudos imunológicos e biológicos provaram que os vários isolados provenientes de diferentes animais, incluindo do homem, eram afinal idênticos (Tenter et al., 2000).

Em 1939, o parasita foi identificado nos tecidos de uma criança infetada congenitamente, tendo sido reconhecido pela primeira vez, o seu carácter zoonótico. A sua importância veterinária tornou-se conhecida em 1957 ao confirmar-se ser a causa de uma vaga de abortos em ovinos. O teste de anticorpos específicos para *T. gondii*, a reação de Sabin-Feldman, foi descoberto em 1948 e levou ao reconhecimento da vasta distribuição mundial do parasita (Dubey, 2008).

Foi nos anos 60, ao comparar merozoítos intestinais de *Eimeria* spp. com merozoítos extra-intestinais de *T. gondii*, que se concluiu que o ciclo de vida era do tipo coccídea.

No final dos anos 60 Hutchinson descobriu que as fezes de gato podiam conter um estágio infetante de *T. gondii*, que induzia infeção em hospedeiros intermediários. Pouco tempo depois o ciclo de vida de *T. gondii* ficou completo com a descoberta de estádios sexuais do parasita no intestino do gato.

Há, no entanto, ainda muitos aspetos da biologia, ciclo de vida natural e epidemiologia das infeções por *T. gondii* dos quais pouco é conhecido (Tenter et al., 2000).

## 2.2. Estrutura e ciclo de vida

*T. gondii* é uma coccídea com um ciclo de vida heteroxeno facultativo, podendo por isso infectar vários hospedeiros – praticamente qualquer mamífero ou ave. Os hospedeiros definitivos são os membros da família *Felidae*, que inclui o gato doméstico, *Felis catus* (Tenter *et al.*, 2000).

Segundo Levine *et al.* (1980), *T. gondii* pertence à filo *Apicomplexa* Levine, 1970; classe *Sporozoea* Leukart, 1879; subclasse *Coccidia* Leukart, 1879, ordem *Eucoccidia* Leger e Duboscq, 1910 e subordem *Eimeriina* Léger, 1911. Lopes (2011) refere ainda a família *Sarcocystidae* Poche, 1913; subfamília *Toxoplasmatinae*, Biocca, 1956 e género *Toxoplasma* Nicolle e Manceaux, 1909. Há apenas uma espécie de *Toxoplasma*, *T. gondii* (Dubey, 2011).

*T. gondii* apresenta três estádios infecciosos: os taquizoítos (em grupos, colónias terminais ou clones), os bradizoítos nos quistos tecidulares e os esporozoítos nos ooquistos. Estes três estádios estão ligados num ciclo de vida complexo (Dubey *et al.*, 1998).

Os felídeos são os únicos animais capazes de libertar ooquistos nas fezes e de transmitir o parasita por esta via. Nas outras espécies hospedeiras a ingestão de ooquistos infetantes, provenientes das fezes de gato ou do solo, água ou outros materiais por elas contaminados, podem levar à formação de quistos tecidulares, que são infetantes quando ingeridos (Esch & Petersen, 2013).

Nos hospedeiros intermediários *T. gondii* apresenta duas fases de desenvolvimento assexuado. Na primeira fase, os taquizoítos multiplicam-se rapidamente em diferentes tipos de células hospedeiras. Os taquizoítos da última geração iniciam a segunda fase de desenvolvimento, que resulta na formação de quistos tecidulares. Dentro do quisto os bradizoítos multiplicam-se lentamente. Os quistos tecidulares têm afinidade para os tecidos nervosos e musculares, localizando-se predominantemente no SNC, olho, músculo esquelético e cardíaco, mas também em órgãos viscerais como os pulmões, fígado e rins.

Os quistos tecidulares representam o estágio terminal do ciclo de vida do parasita no hospedeiro intermediário e são infetantes assim que se formam. Em algumas espécies de hospedeiros intermediários podem persistir ao longo de toda a sua vida através de um mecanismo desconhecido. Há quem considere que os quistos tecidulares se rompem periodicamente, levando à transformação dos bradizoítos em taquizoítos, que reinvadem as células hospedeiras, voltando depois a transformar-se em bradizoítos dentro de novos quistos tecidulares (Tenter *et al.*, 2000).

Quando ingeridos por um hospedeiro definitivo, os bradizoítos iniciam uma nova fase assexuada de proliferação nas células epiteliais do intestino delgado. Os estádios terminais desta multiplicação assexuada dão lugar à fase sexuada do ciclo de vida de *T. gondii*. A fase sexuada culmina na formação de ooquistos não esporulados, que são libertados no lúmen do intestino delgado e excretados para o ambiente através das fezes. A esporogonia ocorre fora



do hospedeiro e leva ao desenvolvimento de ooquistos esporulados infetantes, que contêm dois esporocistos com quatro esporozoítos cada (Tenter *et al.*, 2000).

A transmissão de *T. gondii* pode ocorrer a partir do hospedeiro definitivo para os hospedeiros intermediários, dos intermediários para o definitivo, bem como entre hospedeiros definitivos e entre hospedeiros intermediários (Tenter *et al.*, 2000).

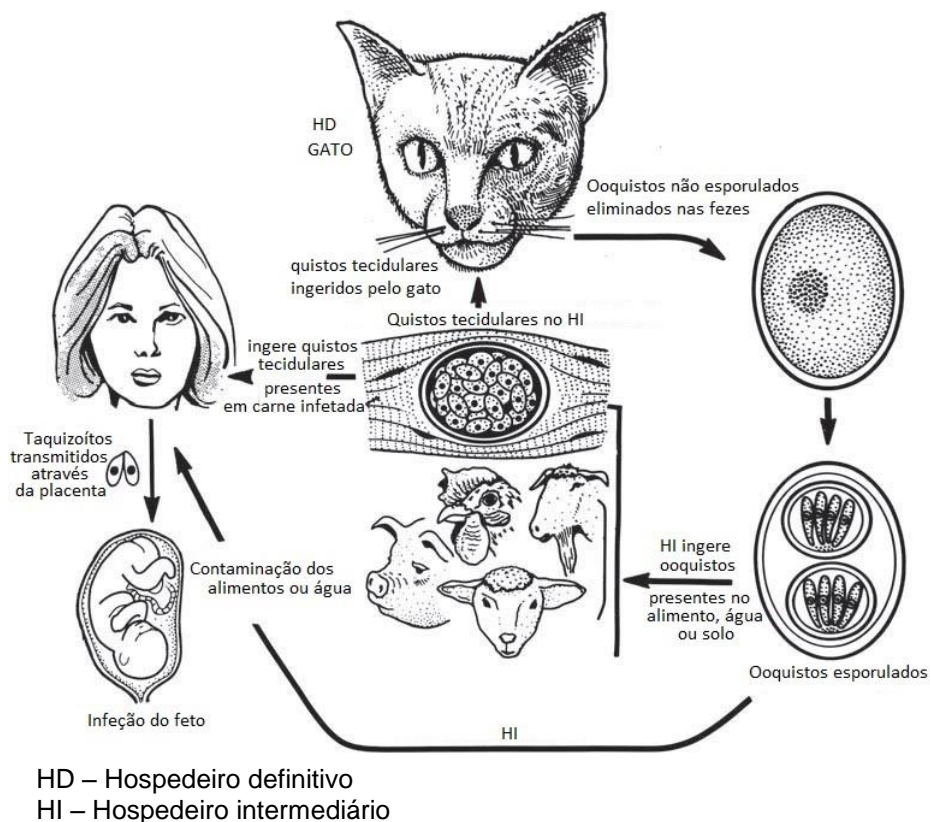
As principais vias de transmissão são a horizontal, por ingestão oral de ooquistos infetantes presentes no ambiente ou de quistos tecidulares presentes em carne crua ou com insuficiente processamento térmico de hospedeiros intermediários e a vertical, por transmissão transplacentária de taquizoítos ou através do leite materno (Tenter *et al.*, 2000).

Não se sabe quais destas vias de transmissão têm maior importância epidemiológica, embora diferentes condições ambientais determinem o grau natural de dispersão do parasita e hábitos culturais e de higiene tenham também um papel preponderante na via responsável pela infecção (Tenter *et al.*, 2000; Dubey, 2011).

O ciclo de vida deste parasita pode ser mantido mesmo sem a presença de hospedeiros definitivos, através da ingestão de quistos tecidulares entre hospedeiros intermediários e sem a presença de hospedeiros intermediários, pela via fecal-oral (Tenter *et al.*, 2000).

A figura 1 ilustra, de forma sintética, o ciclo de vida de *T. gondii*.

**Figura 1.** Ciclo de vida de *Toxoplasma gondii* (adaptado e com a permissão de Dubey, Lindsay, & Speer, 1998).

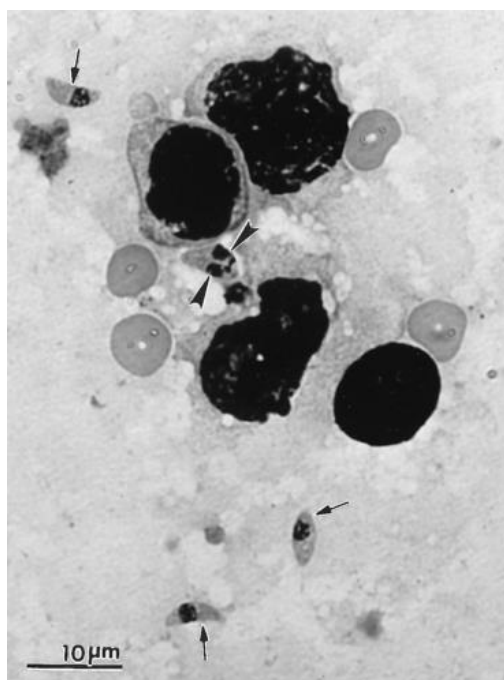


### 2.2.1. Taquizoítos

Segundo Dubey *et al.* (1998), o termo taquizoíto (*tachos*= velocidade em grego) foi aplicado por Frenkel para descrever o estágio de rápida multiplicação em qualquer célula de um hospedeiro intermediário e nas células não enteroepiteliais do hospedeiro definitivo. Sinónimos de taquizoíto, que foram entretanto substituídos, são trofozoíto, endodiozoíto e endozoíto.

O taquizoíto tem a forma de um crescente, com 2 a 6 µm aproximadamente, com uma terminação anterior pontiaguda e uma posterior arredondada (figura 2). Ultraestruturalmente é composto por várias organelas e corpos de inclusão, que incluem a película (membrana externa), anéis apicais, anéis polares, conóide, rótrias, micronemas, microporos, mitocôndrias, microtúbulos subpeliculares, retículo endoplasmático rugoso e liso, aparelho de Golgi, ribossomas, núcleo, grânulos densos, grânulos de amilopectina (que podem estar ausentes) e apicoplasto (uma organela do tipo plastídeo com múltiplas membranas). O núcleo está normalmente situado na região central da célula e contém agregados de cromatina e um nucléolo central (Dubey *et al.*, 1998).

**Figura 2.** Esfregaço de pulmão de gato com taquizoítos de *T. gondii* (setas) e taquizoítos em divisão (pontas de seta), corados com Giemsa (com a permissão de Dubey *et al.*, 1998).



Embora exibam movimentos, os taquizoítos não possuem quaisquer meios de locomoção. Os taquizoítos entram nas células hospedeiras penetrando ativamente através do plasmalema da célula hospedeira ou por fagocitose. Após a penetração, o taquizoíto torna-se ovóide e é rodeado por um vacúolo parasitóforo (VP) (Dubey *et al.*, 1998).

Os taquizoítos multiplicam-se assexuadamente na célula hospedeira por endodiogenia, uma forma especializada de reprodução na qual se formam duas células-filhas a partir da célula-mãe, que é consumida por elas. No processo de endodiogenia o aparelho de Golgi divide-se primeiro, originando dois complexos na terminação anterior do núcleo. O núcleo do parasita ganha a forma de ferradura e as terminações do núcleo movem-se para as regiões anteriores das células-filhas em desenvolvimento, que continuam a crescer até alcançarem a superfície da célula-mãe. A membrana interna da célula-mãe acaba por desaparecer passando a membrana externa a ser o plasmalema das células-filhas. A maioria dos grupos de taquizoítos encontra-se disposta ao acaso devido aos ciclos assíncronicos de endodiogenia que atravessam (Dubey *et al.*, 1998).

A célula hospedeira rompe-se quando já não consegue suportar o crescimento dos taquizoítos. Mais raramente, certas estirpes de taquizoítos dividem-se por fissão binária (Dubey *et al.*, 1998).

A virulência dos taquizoítos depende de múltiplos fatores ligados à estirpe de *T. gondii* em causa e ao tipo de célula hospedeira, que incluem os fatores necessários para a motilidade, invasão celular e evasão ao sistema imunitário (Dubey *et al.*, 1998; Esch & Petersen, 2013). Também o período de latência antes da divisão do parasita é variável e depende do parasita (Dubey *et al.*, 1998).

A suscetibilidade dos taquizoítos à pepsina e tripsina, presentes no suco gástrico, foi tida como um critério válido para distinguir bradizoítos (resistentes à digestão gástrica) de taquizoítos (destruídos pela digestão). Deste modo, os taquizoítos não seriam infetantes por via oral. No entanto, estudos experimentais revelaram que, ocasionalmente, alguns taquizoítos extracelulares de *T. gondii* sobreviviam à incubação numa solução ácida com pepsina, durante duas horas. Foi ainda possível determinar a infetividade dos taquizoítos através da sua inoculação por via oral em murgos, bem como a eliminação de oocistos a partir de gatos alimentados oralmente com taquizoítos. Os factos observados justificam que o leite materno seja uma via de transmissão de *T. gondii*, tal como o leite de cabra não pasteurizado (Dubey, 1998).

### **2.2.2. Bradizoítos e quistos tecidulares**

O termo bradizoíto (*brady*= lento em grego) foi também utilizado por Frenkel, citado por Dubey *et al.* (1998), para descrever o organismo de desenvolvimento lento dentro de um quisto tecidular. Outro termo para bradizoíto é cistozoíto.

Os quistos tecidulares crescem e mantêm-se intracelulares à medida que os bradizoítos se dividem por endodiogenia no seu interior. Os quistos tecidulares variam em tamanho, sendo que os quistos jovens podem ter cerca de 5 µm de diâmetro e conter apenas dois bradizoítos,

enquanto quistos mais velhos podem conter centenas de bradizoítos, podendo alguns degenerar.

Os quistos tecidulares localizados no cérebro são geralmente esféricos e raramente alcançam os 70  $\mu\text{m}$ , ao passo que os quistos musculares são alongados e podem chegar aos 100  $\mu\text{m}$  de comprimento.

Como já foi referido, os quistos tecidulares são mais prevalentes nos tecidos nervoso e muscular, como sendo o cérebro, olho e músculo cardíaco e esquelético, embora possam também localizar-se nos órgãos viscerais, como os pulmões, fígado e rins. A distribuição e número de quistos depende do hospedeiro e da estirpe de *T. gondii*. Em murganhos, e independentemente da estirpe, encontram-se mais quistos tecidulares no cérebro do que nos tecidos viscerais, enquanto em outros mamíferos, como o gato, ovelhas ou cabras, estes são mais prevalentes no tecido muscular (Dubey, 1998; Dubey *et al.*, 1998).

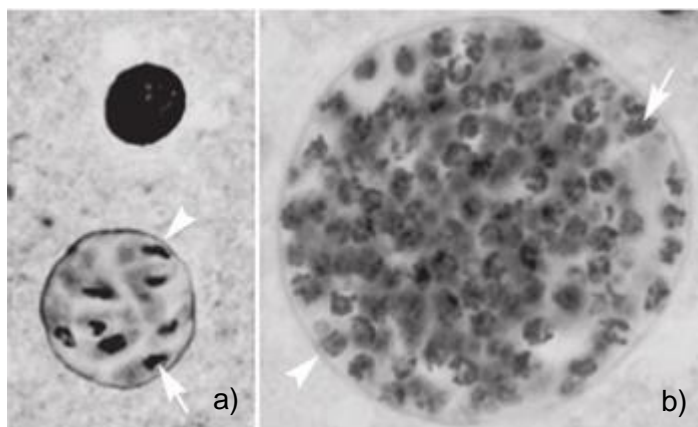
Os quistos tecidulares, quando intactos, não causam qualquer problema e podem persistir durante toda a vida nos seus hospedeiros sem causar resposta inflamatória.

A parede quística é fina (menos de 0,5  $\mu\text{m}$  de espessura), elástica e com capacidade para se ligar à prata, podendo envolver centenas de bradizoítos em forma de crescente, cada um com, aproximadamente, 7 a 1,5  $\mu\text{m}$ . É composta por materiais oriundos do parasita e da célula hospedeira. Os espaços entre bradizoítos são preenchidos por material granuloso.

O desenvolvimento do quisto dá-se dentro do citoplasma da célula hospedeira.

Estruturalmente os bradizoítos têm o núcleo localizado junto à terminação posterior, contrastando com a posição mais central no taquizoíto e contêm vários grânulos de amilopectina (em pequeno número ou mesmo ausentes nos taquizoítos) que coram de vermelho com a coloração ácido periódico-Schiff (PAS) (figura 3) (Dubey *et al.*, 1998).

**Figura 3. a)** Esfregaço de cérebro de murganho corado com prata (técnica de Wilder) e Giemsa, que apresenta um pequeno quisto tecidular com bradizoítos (seta). A parede quística encontra-se visível por ligação à prata (ponta de seta). **b)** Secção histológica de cérebro corada com hematoxilina, contendo um quisto tecidular com a parede quística PAS-negativa (ponta de seta) e bradizoítos PAS-positivos (seta) (adaptado e com a permissão de Dubey, 2011).



Os bradizoítos são menos suscetíveis à destruição por enzimas proteolíticas do que os taquizoítos (Dubey *et al.*, 1998).

Segundo Dubey (2011), não há estirpes de *T. gondii* que não formem quistos tecidulares. Estes são parte do ciclo de vida do parasita e formam-se a partir de três dias pós-inoculação.

A rutura de quistos raramente foi documentada e, a ocorrer, são desconhecidos os fatores que determinam o momento ou a causa (Dubey, 2011).

### **2.2.3. Ciclo de vida no hospedeiro definitivo**

Os gatos libertam ooquistos nas fezes, após infeção com qualquer um dos estádios infecciosos de *T. gondii*: taquizoítos, bradizoítos ou esporozoítos. No entanto, a infetividade e patogenicidade de *T. gondii*, assim como o período desde a infeção inicial até à excreção de ooquistos, o período pré-patente, variam de acordo com o estágio de *T. gondii* responsável pela infeção. Assim, o período pré-patente, após ingestão de quistos tecidulares, é de 3 a 10 dias, enquanto os períodos pré-patentes, após ingestão de ooquistos e taquizoítos, são mais longos e imprevisíveis, correspondendo a 18 ou mais dias para os ooquistos, e 13 ou mais dias para os taquizoítos.

Praticamente todos os gatos que ingerem bradizoítos eliminam ooquistos nas fezes, ao passo que o mesmo ocorre em menos de 30% dos gatos que ingerem taquizoítos ou ooquistos. Conclui-se deste modo, que o ciclo induzido por bradizoítos é o mais eficiente no gato, revelando que o parasita *T. gondii* está biologicamente mais bem adaptado para se transmitir por carnivorismo nos gatos. Pelo contrário, a transmissão via ooquistos é mais eficiente nos hospedeiros intermediários (Dubey, 1998, 2011; Dubey *et al.*, 1998).

Após a ingestão dos quistos tecidulares, a parede quística é dissolvida, por enzimas proteolíticas do estômago e intestino delgado, libertando os bradizoítos. Estes penetram nas células epiteliais iniciando os estádios enteroepiteliais e gerando múltiplas gerações de *T. gondii*.

Primeiramente, inicia-se uma fase assexuada, com o desenvolvimento de cinco estádios morfolologicamente distintos de *T. gondii*, e só depois ocorre a gametogonia. Os estádios assexuados têm a designação de A a E, dos quais apenas se tem conhecimento acerca da estrutura e biologia dos estádios D e E. Estas formas multiplicam-se através de uma forma especializada de esquizogonia. Inicialmente, o núcleo divide-se várias vezes sem divisão do citoplasma, dando origem ao esquizonte, multinucleado, a partir de cujo centro se formam os merozoítos. Estes acabam por se mover para a periferia do esquizonte, cujo plasmalema invagina para formar o plasmalema dos merozoítos, que depois se separam, podendo ou não deixar um corpo residual. O que difere no processo de esquizogonia convencional de outras coccídeas é o facto de os merozoítos se formarem internamente, sem protusão à superfície do

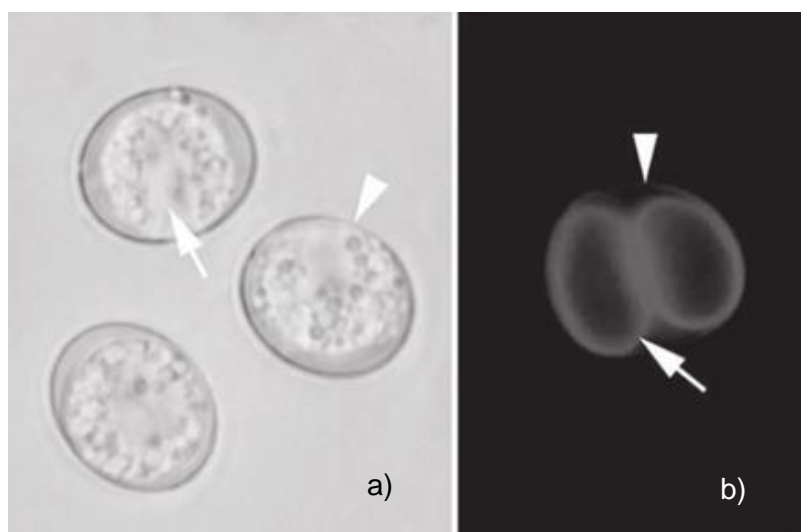
esquizonte. Há, no entanto, muitas características acerca deste processo de esquizogonia que são desconhecidas.

A fase sexuada inicia-se 2 dias após a ingestão dos quistos tecidulares com a formação de gamontes, provavelmente a partir dos merozoítos. Os gamontes localizam-se acima do núcleo das células epiteliais, perto das extremidades das vilosidades intestinais. Os gamontes femininos (macrogamontes) são subesféricos com o núcleo central e vários grânulos PAS-positivos, enquanto os gamontes masculinos (microgamontes) têm uma forma ovóide a elipsóide. Os microgamontes dividem-se em microgâmetas (até 21), que irão então fertilizar os macrogâmetas maduros para formar zigotos. Uma vez fertilizado, o zigoto adquire uma parede com cinco camadas, finalizando a formação do ooquisto. As células epiteliais acabam por romper-se libertando os ooquistos no lúmen intestinal.

Dependendo das condições de humidade e temperatura, os ooquistos não esporulados irão passar por um processo de esporulação 1 a 5 dias depois de serem excretados nas fezes (Dubey, 1998, 2011; Dubey *et al.*, 1998). Uma temperatura média de 20°C e humidade relativa de 65% parecem ser adequadas para a esporulação dos ooquistos (Lindsay, Dubey, Butler, & Blagburn, 1997).

A esporulação consiste na divisão do núcleo e citoplasma do ooquisto em dois esporoblastos esféricos, que logo se alongam formando os esporoquistos, a partir dos quais se formarão depois os esporozoítos. Cada ooquisto esporulado contém, portanto, dois esporoquistos com quatro esporozoítos cada, ultraestruturalmente idênticos aos taquizoítos (figura 4).

**Figura 4. a)** Três ooquistos não esporulados em fezes de gato, com destaque para a parede do ooquisto (ponta de seta) e massa não esporulada (seta). Não corado. **b)** Ooquisto esporulado fluorescente, ultravioleta, com parede (ponta de seta) e dois esporoquistos (seta) (adaptado e com a permissão de Dubey, 2011).



Relativamente ao ciclo induzido pela ingestão de ooquistos pelo gato, pouco é conhecido. Não foram encontrados quaisquer estádios enteroepiteliais anteriores à formação de gamontes. Uma hipótese possível é a conversão dos esporozoítos em taquizoítos e destes em bradizoítos, que após rutura dos quistos tecidulares onde se encontram migram até ao intestino, onde iniciam o ciclo enteroepitelial. Estes eventos são, contudo, imprevisíveis, relembrando que a rutura de quistos é infrequente.

O mesmo se passa com o ciclo induzido pela ingestão de taquizoítos. A transição de bradizoíto a taquizoíto, e o inverso, é um fenómeno ainda mal caracterizado biológica e morfológicamente. Experimentalmente, a conversão de taquizoíto a bradizoíto consegue-se aplicando estímulos externos às linhas celulares infetadas, como manipulações de pH (quer ácido, de 6,6, quer alcalino, de 8,0 a 8,2), adição de inibidores mitocondriais (oligomicina, antimicina A, atavoguona, entre outros), *stress* térmico (temperaturas de 40°C) e químico (arsenito de sódio).

Embora, e como já foi referido, os taquizoítos sejam menos resistentes à digestão gástrica, podem sobreviver à passagem pelo estômago e converter-se em bradizoítos (Dubey, 1998, 2011; Dubey *et al.*, 1998).

#### **2.2.4. Ciclo de vida no hospedeiro intermediário**

O ciclo de vida induzido por bradizoítos é idêntico ao induzido por ooquistos, embora esta última via de transmissão seja mais eficiente nos hospedeiros intermediários.

O ciclo de vida de *T. gondii* foi estudado experimentalmente em murganhos. Verificou-se a libertação dos esporozoítos, que penetram os enterócitos e células caliciformes do epitélio intestinal, 24 horas após a ingestão de ooquistos esporulados. No sangue periférico, às 4 horas pós-infecção, foram encontrados esporozoítos, embora a maior parte siga para a lâmina própria através de um mecanismo desconhecido e aí permaneça (provavelmente já fora do VP), multiplicando-se no endotélio vascular, fibroblastos, células mononucleadas e leucócitos segmentados.

A divisão dos esporozoítos (12 horas pós-infecção) e formação de bradizoítos e quistos tecidulares (6 dias pós-infecção) foram demonstradas por imuno-histoquímica (IHQ) com anticorpos específicos para bradizoítos e em bioensaio com gatos. Os quistos tecidulares permanecem em vários órgãos, mesmo durante a infecção crónica em murganhos (Dubey, 2011).

### **2.3. Transmissão**

O parasita *T. gondii* pode ser transmitido por três vias primárias – a via congénita (pré-natal), através da transmissão vertical da mãe para o feto; a via do carnivorismo (pós-natal), através

da ingestão de carne crua ou com insuficiente processamento térmico contendo quistos tecidulares; e a via fecal-oral (pós-natal), pela ingestão de alimento e água contaminados com ooquistos esporulados provenientes de fezes de gato infetadas (Dubey, 1996).

Quando a infecção ocorre primariamente durante a gravidez de uma mulher imunocompetente, o parasita *T. gondii* pode ser transmitido ao feto por um mecanismo ainda não conhecido. Provavelmente, a parasitemia temporária, que se verifica na mulher gestante, resulta na invasão da placenta pelos taquizoítos, que depois se multiplicam nas células placentárias. Eventualmente, alguns taquizoítos atravessarão a placenta, entrando na circulação e tecidos fetais (Tenter *et al.*, 2000). Após o desenvolvimento de lesões focais na placenta, há uma infecção generalizada no feto que mais tarde se localiza no SNC (D. Hill & Dubey, 2002).

Em hospedeiros imunocompetentes a infecção com *T. gondii* resulta normalmente em imunidade para a toxoplasmose para toda a vida. Assim, se uma infecção primária com *T. gondii* é adquirida 4 a 6 meses (ou mais cedo) antes da concepção, a obtenção de imunidade evitará a transmissão vertical ao feto em exposições subsequentes. No entanto, mulheres imunocomprometidas, como sendo doentes de lúpus eritematoso sistêmico ou SIDA, previamente infetadas com *T. gondii*, podem transmitir o parasita por via congênita à descendência (Dubey, 2011).

O risco de infecção intrauterina do feto, o risco de manifestação de toxoplasmose congênita e a gravidade da doença dependem do trimestre da gestação em que ocorre a infecção, da competência imunitária da mãe durante a fase de parasitemia, do número e virulência de *T. gondii* transmitido ao feto e da idade do feto na altura da transmissão. Segundo Dubey (2011), também a predisposição genética poderá ter um papel importante (Dubey, 2011).

O risco de infecção intrauterina do feto aumenta ao longo da gravidez, passando de 14% no primeiro trimestre para 59% no último trimestre. Por outro lado, os efeitos no feto são mais graves quando a transmissão ocorre nos estádios mais precoces da gestação (Tenter *et al.*, 2000). O maior risco para o feto ocorre quando a infecção é adquirida entre a 10ª e a 24ª semanas de gestação (Dubey, 2011).

Esta via de transmissão está descrita desde 1939, após o diagnóstico de toxoplasmose congênita numa criança. Segundo Beverley (1959), citado por Dubey (2008), as infecções congénitas podem repetir-se em certas estirpes de murganhos até 10 gerações, a partir de um progenitor.

Os taquizoítos podem também ser transmitidos através do leite materno, leite de cabra ou ovelha cru, não pasteurizado, por transfusão de concentrados de leucócitos (estando os restantes tipos de transfusão sanguínea virtualmente livres de risco), transplantes de órgãos ou de medula óssea e acidentes de laboratório. Embora tenham sido encontrados taquizoítos no sêmen de caprinos, ovinos e mesmo do homem, o risco de transmissão venérea é praticamente inexistente, bem como o ato de beijar, tendo em conta a deteção de taquizoítos na saliva. A prevalência de *T. gondii* em ovos de galinha é também muito baixa, não



representando a ingestão de ovos não cozinhados um risco para a transmissão de *T. gondii*, embora o seja para muitos outros agentes patogénicos (Dubey, 2009, 2011).

A transmissão do parasita por via congénita não explica a distribuição universal do parasita, devido à frequência com que ocorre. Foi no final da década de 1950 e início dos anos 60 que foi demonstrada a resistência dos quistos tecidulares às enzimas proteolíticas. Percebeu-se que a dissolução da parede quística levava à libertação dos bradizoítos prontos a infetar.

Esta hipótese de transmissão foi testada num sanatório de crianças em Paris, comparando a taxa de infeção por *T. gondii* antes e depois da admissão no centro, em dois grupos de estudo. Ao primeiro foram adicionadas à dieta duas porções de carne praticamente crua de vaca e cavalo e ao segundo carne de ovelha. O nível de anticorpos anti-*T. gondii* do primeiro grupo aumentou de 10 para 50%, enquanto o do segundo atingiu os 100%, demonstrando assim a importância do carnivorismo, uma vez que a prevalência de *T. gondii* é superior em ovinos do que em bovinos e equinos (Dubey, 2009).

Sabe-se ainda que nas regiões geográficas gastronomicamente ligadas ao consumo de carne crua, os títulos de anticorpos são superiores aos das regiões onde prevalece o consumo de carne bem cozinhada. Num estudo feito em Paris, em 1965, por Desmonts e a sua equipa, as taxas de anticorpos anti- *T. gondii* numa população adulta foram superiores a 80% (Dubey, 2009).

A alta infetividade dos ooquistos, para a maioria dos mamíferos não felinos, revela adaptações significativas da via fecal-oral nestas espécies, nas quais se inclui o homem (Esch & Petersen, 2013). A prevalência de *T. gondii* em vegetarianos e herbívoros só pode ser explicada pela via fecal-oral.

Graças a vários estudos levados a cabo nas décadas de 60 e 70, iniciados por Hutchison e que culminaram com a descoberta da fase sexuada do parasita no intestino delgado do gato e na sua caracterização morfológica e biológica, foi possível classificar esta via de transmissão como a mais eficiente no homem. A determinação dos fatores de risco associados à infeção pôde também ser completada.

Estudos seroepidemiológicos, realizados em ilhas isoladas do Pacífico, da Austrália e dos EUA, revelaram a ausência de *T. gondii* nas ilhas em que não havia gatos, confirmando assim a importância deste animal na transmissão natural do parasita (Dubey, 2008, 2009; Esch & Petersen, 2013).

Assim sendo, alimentos, água ou outros materiais em contacto com fezes de gato, infetadas com ooquistos esporulados, são suscetíveis de transmitir o parasita quando ingeridos.

Segundo Lindsay *et al.* (1997), o cão pode servir como vetor mecânico para os ooquistos de *T. gondii*, devido aos seus hábitos coprofágicos. Ao ingerir ooquistos esporulados, estes podem atravessar o intestino do cão e ser excretados nas fezes num estado infeccioso. No entanto, a presença de ooquistos não esporulados no pêlo do cão não constitui perigo, uma vez que não se reúnem as condições de temperatura e humidade necessárias para a sua esporulação.

Também a contaminação das águas com fezes de felino infetadas contribui para uma ampla disseminação do protozoário. O primeiro surto mundial de toxoplasmose associado a reservas de água contaminadas foi documentado no Canadá em 1995 e esteve relacionado com a existência de pumas (*Felis concolor*) e gatos domésticos (*Felis catus*) habitantes na região (Aramini *et al.*, 1999). Embora, após o surto, não tenham sido detetados ooquistos de *T. gondii* na água proveniente do reservatório, foram encontrados ooquistos viáveis no conteúdo retal de um puma selvagem capturado e em fezes presentes nas redondezas do reservatório (Dubey, 2011).

Para além do consumo direto de água contaminada também o consumo de bivalves marinhos provenientes dessas águas pode constituir um risco. Embora não haja estudos concretos sobre a prevalência de *T. gondii* em águas residuais, efluentes, águas marinhas ou costeiras e em bivalves, sabe-se que há acumulação e concentração do parasita nos bivalves a partir das águas onde se encontram. Aparentemente, o parasita *T. gondii* mantém a sua infetividade por longos períodos nos bivalves, embora esta via de transmissão não seja objeto de consideração e necessite de mais estudos (Robertson, 2007).

A deteção de ooquistos em amostras de solo, água a alimento é tecnicamente difícil e não existe um método rápido para a sua deteção e quantificação (Robertson, 2007; Jones & Dubey, 2010). Os métodos clássicos para deteção de ooquistos (do género *Cryptosporidium*, por exemplo) consistem na concentração de grandes volumes de água por filtração ou centrifugação, seguida de isolamento das partículas concentradas por separação imunomagnética (IMS) ou outros métodos e, finalmente, na sua deteção através de microscopia imunofluorescente, bioensaios em murganhos ou culturas de células, técnicas moleculares ou uma combinação dos vários métodos. De referir que não estão comercialmente disponíveis técnicas de IMS ou reagentes de imunofluorescência para deteção de ooquistos de *T. gondii* (Dubey, 2011).

As lontras marinhas (*Enhydra lutris*) têm um papel importante, enquanto sentinelas, na deteção do parasita nos ecossistemas marinhos, pois alimentam-se de alguns dos mesmos alimentos que os humanos. O estudo da infeção de *T. gondii* nas lontras poderá fornecer mais informação acerca do fluxo do parasita e da interface entre animais selvagens, domésticos e seres humanos, no que à doença diz respeito (Conrad *et al.*, 2005).

## **2.4. Técnicas de diagnóstico**

As técnicas de diagnóstico de *T. gondii* incluem:

a) isolamento do parasita de:

- tecidos (provenientes de biópsias ou necrópsias) e fluidos corporais (sangue ou líquido cefalorraquidiano (LCR)), através de técnicas histopatológicas, imunohistoquímicas,

moleculares (por reação em cadeia da polimerase (PCR)), bioensaios em murganhos ou culturas de células;

- fezes, através de copro-PCR ou bioensaios em murganhos.

b) detecção dos anticorpos séricos IgG e IgM para *T. gondii* através de:

- métodos serológicos: teste de coloração Sabin-Feldman (DT), hemoaglutinação indireta (IHA), imunofluorescência indireta (IFA), teste de aglutinação modificado (MAT), aglutinação indireta (LA), ensaios de imunoabsorção enzimática (ELISA), teste de fixação de complemento (CF) e *western blotting*;
- testes de avides.

A técnica de diagnóstico recomendada para tecidos e fluidos corporais inclui os bioensaios em murganhos, que consistem na inoculação dos fluidos ou tecidos homogeneizados em murganhos, seguida da identificação dos quistos tecidulares formados, por PCR, e sua confirmação por testes serológicos, tendo em conta que a seroconversão ocorre 30 dias pós-inoculação (Salant, Spira, & Hamburger, 2010).

Em relação às fezes, está descrito o copro-PCR, que consiste na amplificação do ADN do parasita, presente em fezes frescas de gato, e posterior identificação, e que permite realizar testes em larga escala, com rapidez e elevadas sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade (Salant *et al.*, 2010). Permite ainda distinguir *T. gondii* de outros parasitas sem importância zoonótica, como *Hammondia hammondi*, muitas vezes confundidos com *T. gondii* na observação microscópica (Dubey, 2011)

No entanto, são os métodos serológicos os mais utilizados no diagnóstico da toxoplasmose clínica (Dubey, 2011).

De forma sucinta, passar-se-á à descrição dos métodos referidos mais utilizados para a pesquisa dos anticorpos humorais IgG e IgM, de acordo com Dubey (2011).

O DT consiste numa reação do tipo anticorpo-antigénio mediada por complemento, em que há incubação de taquizoítos vivos no soro problema, com um fator acessório (complemento proveniente de soro humano) e azul de metileno. Os taquizoítos não afetados pelo anticorpo coram uniformemente com o azul de metileno, enquanto na presença de anticorpo específico aparecem como “fantasmas”, uma vez que há rompimento do citoplasma por citólise mediada pelo complemento, e por isso não se dá a incorporação da coloração. O título corresponde à diluição à qual 50% dos taquizoítos se mantêm por corar e os resultados são expressos em UI. Os anticorpos formam-se em 4 semanas e os títulos permanecem estáveis durante meses e até anos. Este teste é altamente específico e sensível, mantendo-se por isso o teste definitivo para a toxoplasmose humana.

O teste de aglutinação direta foi melhorado e modificado (MAT), e a sensibilidade e especificidade foram testadas em porcos infetados experimentalmente. A aglutinação do parasita dá-se na presença de diluições de soros que contenham anticorpos específicos.

Inicialmente, apenas detetava anticorpos IgG, podendo por isso dar falsos negativos nos estádios mais precoces da infeção aguda, tendo sido mais tarde modificado para detetar anticorpos IgM. Os títulos detetados igualam os conseguidos através do DT (Dubey, 2011; Lopes, 2011).

A LA consiste na associação de antigénio solúvel com partículas de látex, testando-se a aglutinação quando se adiciona o soro problema. É fácil de realizar mas a sua sensibilidade para os animais de produção necessita de ser melhorada.

A IFA baseia-se na incubação de taquizoítos mortos com o soro problema e anticorpos IG fluorescentes anti-espécie. A deteção de anticorpos anti-*T. gondii* é depois possível através de observação em microscópio de fluorescência. Os títulos correspondem normalmente aos obtidos pelo DT e o processo encontra-se padronizado na maior parte dos laboratórios.

A técnica de ELISA é considerada o teste do futuro para o diagnóstico serológico. Consiste em placas de pocilhos com antigénio, às quais se adiciona o soro problema que, quando positivo para *T. gondii*, apresenta anticorpos que se ligam ao antigénio. A reação é avaliada através da quantificação da cor produzida ao adicionar um sistema secundário anticorpo-antigénio ligado a uma enzima. Este teste encontra-se automatizado e podem analisar-se inúmeras amostras rapidamente.

Os testes de avidéz são testes que permitem determinar diferenças nos títulos de anticorpos, ao longo de um período de tempo, avaliando se a infeção é ou não recente. No início da infeção, na fase aguda, os valores são baixos porque há menos ligação do antigénio ao anticorpo, aumentando ao longo do tempo. Podem utilizar-se vários métodos serológicos, sendo a técnica de ELISA a mais utilizada e é possível detetar IgM, IgG e IgA, um anticorpo sérico específico para *T. gondii* utilizado apenas em estudos científicos. Há que ter em conta que estes testes são apenas confirmatórios e não devem ser usados isoladamente para o diagnóstico definitivo ou tomadas de decisão (Montoya, 2002; Dubey, 2011).

## **2.5. Toxoplasmose no hospedeiro definitivo**

### **2.5.1. Epidemiologia**

Em termos epidemiológicos os dados de seroprevalência têm mais significado do que a determinação da prevalência de ooquistos de *T. gondii* nas fezes.

Ao longo das últimas décadas, e em todo o mundo, foram realizados inúmeros estudos para determinar a seroprevalência de *T. gondii* em gatos (Dubey, 2011).

Em Portugal, foram determinadas seroprevalências de 24,2% na região de Lisboa e de 35,8% no nordeste do país (Lopes, Cardoso, & Rodrigues, 2008; Duarte *et al.*, 2010).

A extensão da infeção por *T. gondii* em gatos depende, por exemplo, da disponibilidade de pássaros e pequenos mamíferos infetados, que por sua vez ingerem os ooquistos. No entanto,

não existe qualquer informação disponível quanto à importância relativa dos hospedeiros intermediários enquanto fonte de infecção para o gato (Dubey, 2011). Será de esperar que haja uma maior prevalência em gatos de zonas rurais do que de zonas urbanas e em gatos sem dono ou ferais, que caçam o seu próprio alimento, do que em gatos com dono (Dubey, 2011). Segundo Weigel, Dubey, Dyer e Siegel (1999), há um forte potencial para a transmissão de *T. gondii* nas áreas rurais. Por outro lado, a elevada densidade de populações de gatos de rua e colónias de gatos ferais nas zonas urbanas pode constituir um risco ainda mais elevado (Afonso *et al.*, 2008).

A seropositividade aumenta com a idade do gato, o que indica transmissão pós-natal, sendo que os anticorpos maternos desaparecem por volta das 12 semanas de idade.

Infeções concomitantes com outros agentes patogénicos, como *Bartonella* spp. e o vírus da imunodeficiência felina (FIV) aumentam a seroprevalência e a magnitude dos anticorpos de *T. gondii* (Dubey, 2011).

### **2.5.2. Excreção de ooquistos**

É esperado que, a dado momento, aproximadamente 1% dos gatos estejam a excretar ooquistos, tendo em conta, e assente em estudos fecais, que a maior parte dos gatos apenas excreta ooquistos durante 1 semana em toda a sua vida. O número de ooquistos libertado por gatos infetados naturalmente é amplamente desconhecido (Dubey, 2011).

Experimentalmente, a maior parte dos gatos faz a seroconversão durante a segunda ou terceira semana após serem alimentados com quistos tecidulares e normalmente depois de terem excretado ooquistos (Dubey, 2011). A seropositividade de um gato não está portanto, relacionada com a eliminação de ooquistos nas fezes (Montoya, 2002).

Tanto os gatinhos com menos de 6 meses de idade, como os gatos com mais de 6 meses, excretam ooquistos. Segundo Dubey (2011), já se encontraram gatinhos lactantes a excretar ooquistos de *T. gondii*, o que aconteceu também com gatos geriátricos, com 13 anos de idade. Embora seja aceite que os gatos excretam *T. gondii* apenas uma vez na vida, estes são estudos baseados em infeções experimentais. Desconhece-se o que ocorre em gatos infetados naturalmente. Há estudos que apontam para a perda de imunidade e reexcreção do parasita, ainda que em menor número do que na infeção primária (Dubey, 2011). No estudo de Lappin *et al.* (1996), não foi verificada a recorrência da excreção de ooquistos em nenhum dos gatos usados nos seus trabalhos quer nos saudáveis, quer nos infetados com FIV. Mais ainda, não há diferença entre gatos saudáveis e gatos infetados com FIV no que diz respeito à duração da eliminação de ooquistos após inoculação experimental com quistos tecidulares de *T. gondii*, o que nos indica que os gatos coinfectados com FIV e *T. gondii* não representam um risco para a saúde humana superior ao dos gatos saudáveis seropositivos (Lappin *et al.*, 1996).

Por outro lado, a imunossupressão induzida por doses elevadas de corticosteróides (80 mg/kg) pode induzir a reexcreção de ooquistos. No entanto, há que lembrar que as doses imunossupressoras de anti-inflamatórios esteróides preconizadas para o gato não ultrapassam os 2mg/kg. A exceção é feita no que diz respeito ao protocolo quimioterápico do linfoma, que pode utilizar uma dose inicial de 40mg/m<sup>2</sup> de prednisolona (Ramsen, 2011).

Há vários fatores que influenciam a excreção de ooquistos quer durante a infecção primária, quer durante infecções secundárias, e que incluem a idade do gato, a estirpe de *T. gondii*, o estado nutricional do gato e o número de quistos tecidulares ingeridos (Dubey, 2011).

Sabe-se também que gatos infetados cronicamente com a coccídea *Isospora felis* (*Cystoisospora felis*, segundo Frenkel (1977)) podem reexcretar ooquistos de *T. gondii*, embora se desconheça a interação entre ambos os parasitas no intestino do gato.

Não há casos reportados de gatos clinicamente doentes a excretar ooquistos (Dubey, 2011).

### **2.5.3. Infecção**

A toxoplasmose clínica, quando fatal, não ocorre em raças, idades ou sexo particulares. Os principais sinais clínicos associados são febre, anorexia, dispneia e polipneia, icterícia, dor ou desconforto abdominal, devido a hepatite ou pancreatite, e mais raramente, sinais nervosos (hipotermia, cegueira total ou parcial, estupor, descoordenação, *circling*, torcicolo, anisocoria e convulsões). Podem também verificar-se lesões cutâneas, tais como úlceras e nódulos subcutâneos, inflamação periarticular e doença ocular, com sinais que incluem hifema, inflamação da íris, hemorragias da retina, midríase, anisocoria e reflexo pupilar diminuído (Dubey, 2011).

Apesar de todos os órgãos poderem estar afetados, o achado mais comum é a pneumonia, que pode rapidamente conduzir à morte.

Segundo um estudo de Dubey e Carpenter, citado por Dubey (2011), 81,8% dos gatos com oftalmite apresentavam iridociclocoroidite multifocal, ao contrário dos humanos, cuja localização mais comum de lesão ocular é a retina. Também a uveíte é muito comum em gatos com toxoplasmose clínica e subclínica.

Experimentalmente, a coinfeção com FIV pode agravar a toxoplasmose aguda. No entanto, não se verifica a reativação da toxoplasmose em gatos seropositivos para *T. gondii* quando infetados experimentalmente com o FIV. Segundo Dubey (2011), também o vírus da leucemia felina (FeLV) não faz despoletar a toxoplasmose.

### **2.5.4. Diagnóstico**

Os bradizoítos e os taquizoítos raramente são detetados nos tecidos, líquidos de derrame, fluidos provenientes de lavagens broncoalveolares, humor aquoso ou LCR.

Os ooquistos, quando encontrados em gatos com diarreia, podem sugerir toxoplasmose (Lappin, 2010). Como já foi referido, os ooquistos podem ser detetados por observação microscópica, copro-PCR ou inoculação em murganhos.

A amplificação de ADN de *T. gondii* do sangue de gatos saudáveis não serve de diagnóstico, uma vez que não se correlaciona com a doença clínica.

A deteção de anticorpos séricos para *T. gondii* é o método diagnóstico mais utilizado na toxoplasmose clínica e pode ser realizada através das diferentes técnicas já descritas. Os testes ELISA estão disponíveis comercialmente e são largamente utilizados.

Quanto aos anticorpos IgM, detetados por ELISA, sabe-se que cerca de 80% dos gatos saudáveis, e posteriormente infetados experimentalmente, apresentam títulos positivos 2 a 4 semanas após a inoculação com *T. gondii*, que passam a negativos às 16 semanas pós-infeção. Contudo, há títulos de IgM persistentes após as 16 semanas e ainda gatos que não apresentam uma resposta de IgM detetável. Ainda segundo o mesmo autor, foram detetados anticorpos IgM em 93,3% dos gatos com toxoplasmose clínica e anticorpos IgG em 60% dos gatos, o que nos indica que os anticorpos IgM têm um valor preditivo para a toxoplasmose clínica superior ao do IgG.

Ainda assim, a presença de anticorpos IgM no soro dos gatos não está sempre relacionada com a presença de doença, uma vez que a inoculação primária com o FIV e a administração de glucocorticóides, em animais sem sinais clínicos de toxoplasmose, pode levar a títulos positivos de IgM.

Quanto aos títulos de anticorpos IgG em gatos clinicamente saudáveis inoculados experimentalmente, aumentam 3 a 4 semanas após a infeção e podem ser detetados pelo menos 6 anos pós-infeção, persistindo provavelmente toda a vida. Na altura da deteção, o período de eliminação de ooquistos nas fezes geralmente já terminou, o que significa que os gatos seropositivos para IgG não representam um risco para a saúde pública.

Os testes de avidéz são também utilizados muitas vezes. Um aumento do título de anticorpos IgG pode significar infeção recente ou ativa, embora o período de tempo que decorre entre o primeiro título de anticorpos detetável e o título máximo é de 2 a 3 semanas, o que implica que quando se procede à avaliação serológica, provavelmente o gato apresentará já o seu nível máximo de IgG. Para além disso, estes títulos não podem ser avaliados isoladamente no diagnóstico da doença, uma vez que os gatos saudáveis também podem apresentar aumentos nos títulos de IgG.

Quando há reativação da toxoplasmose crónica devido a imunossupressão, só raramente os títulos de IgG aumentam.

Tendo em conta o que foi descrito, o correto diagnóstico presuntivo ante-morte deve ter em conta uma combinação dos títulos de anticorpos séricos, sendo que títulos de IgM >1:64 ou um aumento de quatro vezes ou mais dos títulos de IgG sugerem uma infeção recente ou ativa, bem

como sinais clínicos compatíveis, a exclusão de outros diagnósticos diferenciais e uma resposta ao tratamento estabelecido.

Para o diagnóstico de toxoplasmose ocular, ou do SNC, está indicada a pesquisa de anticorpos IgM no humor aquoso e LCR, respetivamente, e a deteção de ADN do parasita por PCR. A presença de IgM no humor aquoso e LCR ocorre apenas em animais clinicamente doentes e é um bom método de diagnóstico (Lappin, 2010).

#### **2.5.5. Tratamento**

Segundo Dubey (2011), a eficácia da sulfadiazina, ou sulfamerazina, juntamente com a pirimetamina, justifica o seu emprego no tratamento da toxoplasmose, ainda que outros autores descrevam a ocorrência de toxicidade no gato (Lappin, 2010). As sulfonamidas e a pirimetamina atuam sinergicamente ao bloquearem a via metabólica que envolve o ácido p-aminobenzóico (sulfonamidas) e o ciclo do ácido fólico-folínico (pirimetamina). São eficazes durante a infeção aguda, quando há multiplicação ativa de taquizoítos, não eliminando infeções crónicas e tendo efeito limitado nas infeções subclínicas (Dubey, 2011). O mesmo autor desaconselha a utilização de sulfadiazina/trimetoprim, que não considera eficaz.

As doses aconselhadas de sulfonamida são de 15mg/kg de peso vivo, administrado por via oral (PO) a cada 6 horas, durante pelo menos 2 semanas. As doses de pirimetamina estão compreendidas entre os 0,5 e os 10mg/kg, PO, a cada 24 horas. É importante manter a hidratação do paciente, especialmente porque pode ocorrer a formação de cristais de sulfonamida nos túbulos renais. Estes fármacos podem também ser administrados pela via parentérica.

De notar que devem ser realizados hemogramas antes e durante o tratamento, devendo este ser suspenso caso se verifique leucopenia.

Se não se verificar uma resposta à terapêutica nos primeiros 7 dias, deve considerar-se a utilização de outros fármacos, como a clindamicina ou azitromicina.

O tratamento deve ser iniciado assim que se estabelece um diagnóstico provável, já que a doença ocorre de forma aguda ou subaguda, podendo levar à morte em 2 semanas. A recorrência dos sinais clínicos pode verificar-se em gatos tratados durante menos de 4 semanas.

Gatos com sinais clínicos sistémicos de toxoplasmose, tais como febre ou dor muscular, combinados com uveíte, devem ser tratados com fármacos anti-*T. gondii*, juntamente com corticosteróides tópicos, orais ou parentéricos, para evitar luxações secundárias da lente e glaucoma. Nos casos de gatos seropositivos, sem sinais sistémicos da doença, que apresentem uveíte, devem aplicar-se glucocorticóides tópicos. Apenas se deve realizar terapêutica anti-*T. gondii* no caso de uveíte recorrente.



Deve ter-se em atenção que o vômito, fezes, urina, exsudados e secreções orais provenientes de gatos clinicamente doentes podem conter taquizoítos e por isso, deve ser mantida uma higiene pessoal irrepreensível. O mesmo se aplica aquando da realização de necrópsias em gatos com suspeita de toxoplasmose.

O prognóstico é mau quando há envolvimento hepático, nervoso ou pulmonar devido à replicação dos taquizoítos, especialmente em gatos imunocomprometidos quer pelo uso de fármacos anti-inflamatórios, quer pela coinfeção por retrovírus (Lappin, 2010; Dubey, 2011).

## **2.6. Toxoplasmose nos hospedeiros intermediários – o Homem**

### **2.6.1. Epidemiologia**

Em vários estudos, realizados ao longo das últimas décadas, foi possível determinar prevalências de infeção humana tão baixas como 4% na Coreia e tão altas como 92% no Brasil. Os resultados variam entre os vários países, entre diferentes regiões de um mesmo país e mesmo dentro da mesma cidade, o que se prende com muitas razões de carácter social, religioso, cultural, económico, geográfico e ambiental. Podem ainda verificar-se discrepâncias relacionadas com o tamanho da amostra, a idade dos indivíduos e as técnicas serológicas utilizadas. Foram encontradas evidências de infeção em todos os continentes, incluindo a Antártida. No geral, as seroprevalências são mais elevadas na América do sul do que na América do norte e Ásia oriental (Dubey, 2011).

Segundo Lopes *et al.* (2011), a seroprevalência de infeção por *T. gondii* em mulheres em idade fértil, no norte de Portugal, é de 24,4%, o que significa que a maioria está suscetível à infeção primária por *T. gondii*. Lopes (2011), sugere uma tendência para o declínio da prevalência de *T. gondii* no norte de Portugal, uma vez que outros trabalhos indicam uma seroprevalência de 31,4% na mesma região (Machado, 2005, citado por Lopes, 2011). A mesma autora, citando outros trabalhos (Ângelo, 1983), apresenta ainda valores de seroprevalência de 47% na população geral.

A variação da distribuição do protozoário nas diferentes regiões geográficas pode ser justificada pelas condições ambientais existentes e pela própria latitude. Sabe-se que a infeção é mais prevalente em climas temperados, húmidos e de baixa altitude, o que provavelmente estará relacionado com as condições favoráveis para a esporulação dos ooquistos e sua sobrevivência no meio ambiente (Tenter *et al.*, 2000).

Como já foi referido, também os hábitos culturais e de higiene, mas não diferenças rácicas ou étnicas, têm um papel importante na prevalência da infeção. Assim, os hábitos de alguns países ocidentais, nomeadamente a França, mas também a Itália e a Bélgica, de comer carne crua ou com insuficiente processamento térmico contribuem para elevadas taxas de infeção. Por outro lado, na Ásia e em África a carne consome-se termicamente bem processada, devido

essencialmente à presença de outros parasitas na carne que determinaram os hábitos culinários das regiões, contribuindo pois, para taxas de prevalência mais baixas (Tenter *et al.*, 2000; Kijlstra & Jongert, 2008).

Para além dos hábitos de consumo, também o tipo de gestão e produção animal, as condições de higiene dos matadouros, os meios tecnológicos disponíveis para tratamento dos produtos alimentares de origem animal e a densidade de gatos domésticos e selvagens no ambiente pode determinar o impacto epidemiológico do parasita (Tenter *et al.*, 2000).

No entanto, não é conhecida a proporção da infeção por *T. gondii* em humanos que é devida à ingestão de quistos tecidulares na carne e a que provém de ooquistos presentes em frutas e vegetais mal lavados, ou do contacto direto com o solo (Tenter *et al.*, 2000).

### **2.6.2. Infeção**

Num indivíduo imunocompetente o parasita *T. gondii* raramente é causador de doença. Quando ocorre, os sinais clínicos geralmente mais observados são apatia, fadiga, dores de cabeça, sudorese excessiva e dor muscular e articular. Pode também verificar-se a ocorrência de febre ligeira e exantema maculopapular. Estas manifestações podem durar uma a várias semanas, desaparecendo após esse período, embora a fadiga e desconforto geral possam durar meses (Dubey, 2011).

Uma vez que estes sinais são bastante inespecíficos, a toxoplasmose aguda é muitas vezes negligenciada. No entanto, quando há aumento dos linfonodos, a suspeita de toxoplasmose é mais provável tendo em conta que a linfadenopatia é a manifestação mais característica da doença. Como já referido anteriormente, a gravidade da manifestação clínica da toxoplasmose pode dever-se à estirpe do parasita, à variabilidade do hospedeiro ou a outros fatores, (Dubey & Jones, 2008; Dubey, 2011).

A linfadenopatia pode ser acompanhada por mialgia, que pode levar a miosite ou dermatomiosite ou por fadiga, devida a miocardite, pericardite, pneumonia, hepatite, polineurite, anemia hemolítica e nefrite, embora todos os órgãos possam estar envolvidos.

De referir que *T. gondii* faz parte do diagnóstico diferencial da síndrome da mononucleose, que pode ser causado pelo vírus Epstein-Barr (EBV), por citomegalovírus (CMV), mas também por *T. gondii*.

A doença ocular, com a coroidoretinite no topo da lista, é provavelmente a consequência mais comum da toxoplasmose adquirida, e pode resultar em dor, fotofobia, epífora e perda de visão progressiva, especialmente quando as lesões se estabelecem junto às estruturas centrais do olho (Dubey, 2011). A toxoplasmose ocular, ativa ou inativa, é motivo de centenas de consultas médicas de oftalmologia nos EUA e provavelmente na Europa, constituindo um pesado fardo nos sistemas de saúde (Dubey & Jones, 2008).

A toxoplasmose congénita pode causar aborto, morte neonatal ou anomalias fetais com consequências nefastas para o feto. Pode ainda reduzir significativamente a qualidade de vida das crianças que sobrevivem à infeção pré-natal. Cerca de 10% das infeções pré-natais resultam em aborto ou morte neonatal. Outros 10 a 23% de recém-nascidos infetados congenitamente revelam sinais clínicos de toxoplasmose na altura do nascimento. Destes, até 10% manifestam sinais da tríade clássica da toxoplasmose - retinocoroidite, calcificações intracranianas e hidrocefalia, enquanto os restantes revelam uma variedade de sintomas, desde sinais a nível do SNC, a sinais não específicos de infeção aguda (convulsões, esplenomegalia, hepatomegalia, febre, anemia, icterícia, linfadenopatias, entre outros). Cerca de 12 a 16% destes recém-nascidos morrem e os que sobrevivem sofrem de atraso mental progressivo ou outras deficiências neurológicas.

A consequência mais comum da toxoplasmose pré-natal é a doença ocular, geralmente a retinocoroidite, e que se manifesta em estrabismo ou nistagmo, microftalmia, cataratas e cegueira. A proliferação de *T. gondii* na retina provoca necrose das camadas celulares da mesma, expondo áreas da coróide que, por sua vez, quando destruída expõe a esclera. Estas lesões são normalmente bilaterais, apresentam edema e levam muitas vezes à inflamação da úvea anterior, da íris, corpo ciliar e atrofia do nervo ótico (Tenter *et al.*, 2000; Dubey, 2011).

No caso das infeções no início da gestação, a manifestação mais significativa no feto é encefalomielite. Segundo Gras *et al.* (2005), a idade do feto na altura da seroconversão materna está inversamente relacionada ao risco de lesões intracranianas mas não de lesões oculares.

A hidrocefalia, ainda que raramente ocorra, é provavelmente a consequência mais grave da toxoplasmose congénita e resulta da reação do hospedeiro à invasão do parasita. A proliferação de *T. gondii* no cérebro leva à formação de nódulos microgliais e o subsequente envolvimento vascular produz áreas necróticas, com posterior inflamação das meninges e calcificação dos focos de necrose.

Quando a transmissão ocorre nos estádios mais tardios da gestação, os efeitos no feto são menos graves, sendo que grande parte das crianças infetadas no último terço da gestação apresenta-se assintomática ao nascimento. De maneira geral, cerca de 67 a 80% destas crianças apresentam infeção subclínica que pode apenas ser diagnosticada através de métodos laboratoriais serológicos.

No entanto, estas crianças podem mais tarde desenvolver sinais clínicos principalmente a nível ocular e do SNC, incluindo deficiências psicomotoras ou neurológicas, convulsões, atraso mental ou surdez. Estima-se que cerca de um terço das crianças infetadas congenitamente irá desenvolver deficiências na visão mais tarde na vida.

Nos seres humanos imunocomprometidos a toxoplasmose resulta da reativação de uma infeção latente adquirida previamente e manifesta-se normalmente por encefalite. A encefalite toxoplásmica e a toxoplasmose disseminada observam-se em pacientes com

imunodeficiências devidas a diferentes causas, como a doença de Hodgkin, a SIDA ou terapêuticas imunossupressoras devido a doença primária (linfoma, leucemia, mieloma, mas também outros tipos de neoplasia). Os órgãos envolvidos, por ordem decrescente, são o cérebro, a medula óssea, os olhos, o coração, os pulmões e mais raramente, a disseminação generalizada.

Relativamente aos doentes com SIDA, o maior risco ocorre quando a contagem de linfócitos T CD4+ desce para níveis inferiores a 50 células/ $\mu$ l. Em pacientes que não recebem tratamento as lesões cerebrais consistem numa área central de necrose, rodeada por uma zona periférica inflamada, com edema, infiltração perivascular de células inflamatórias, hemorragia e presença de taquizoítos. Nos pacientes em tratamento é mais comum observarem-se microabcessos. Assim, todos os pacientes seropositivos para *T. gondii* com sinais clínicos e neurológicos compatíveis com encefalite devem ser tratados empiricamente para tal, uma vez que o diagnóstico definitivo não é possível em grande parte dos casos. Para além da encefalite pode ocorrer também, embora menos frequente, pneumonia, retinocoroidite e orquite.

Clinicamente os doentes podem sofrer de cefaleias, desorientação, sonolência, hemiparesia, alterações nos reflexos e convulsões, podendo mesmo entrar em estado comatoso.

A toxoplasmose disseminada complica o transplante de órgãos e de medula óssea, pois um recetor suscetível pode receber um órgão de um dador infetado ou pode haver reativação de uma infeção latente de *T. gondii* no recetor quando este é submetido à terapêutica imunossupressora prevista. Esta forma de transmissão envolve quer taquizoítos, quer quistos tecidulares, sendo os últimos os mais prováveis (Tenter *et al.*, 2000; Dubey, 2011).

A incidência de encefalites toxoplásmicas em paciente com SIDA tem vindo a decrescer nos países desenvolvidos, devido essencialmente à terapêutica anti-retroviral altamente ativa (HAART) que passou a ser amplamente utilizada a partir de meados da década de 90.

Os pacientes imunocomprometidos infetados primariamente estão igualmente em risco, podendo manifestar doença pulmonar ou encefalite difusa (Tenter *et al.*, 2000).

A infeção por *T. gondii* tem também sido relacionada a alterações comportamentais, aumentos nos tempos de reação, tendência para acidentes vários e a doença mental. Vários estudos têm apontado para o parasita *T. gondii* como fator de risco preponderante para o desenvolvimento da doença bipolar, da esquizofrenia, de várias psicoses e até para a tentativa de suicídio (Torrey & Yolken, 2003; Arling *et al.*, 2009; Zhu, 2009; Hamdani *et al.*, 2013).

### **2.6.3. Diagnóstico**

Quando um paciente se apresenta com linfadenomegalia o diagnóstico pode assumir-se por análise histológica dos tecidos removidos por biópsia. Contudo, e uma vez que o aumento dos linfonodos periféricos se deve provavelmente à reação do sistema imunitário do hospedeiro, a presença de *T. gondii* é improvável. O tecido biopsado pode, ainda assim, ser sujeito a IHQ,

pesquisa de ADN de *T. gondii* por PCR ou inoculação em murganhos, embora as técnicas serológicas sejam as mais indicadas para o diagnóstico definitivo. Pode também recorrer-se ao MAT, ou aos testes de avidéz, para determinar se se trata de uma infeção recente (Dubey, 2011).

No caso dos pacientes imunocomprometidos dá-se preferência ao MAT para deteção de anticorpos IgG. Pode ainda realizar-se uma TAC ao crânio para identificar eventuais lesões de encefalite.

A toxoplasmose ocular é uma manifestação que se observa no exame do fundo do olho, podendo também ser útil ao diagnóstico a titulação de anticorpos produzidos localmente nos humores vítreo ou aquoso, e a pesquisa de ADN por PCR nos mesmos fluidos. A serologia não oferece grande ajuda já que, na maioria das vezes, a retinocoroidite resulta de infeção fetal e manifesta-se anos depois da infeção, estando os níveis de anticorpos equiparados aos da população geral (Dubey, 2011).

O diagnóstico de toxoplasmose na mulher grávida pode ser feito utilizando métodos serológicos ou o PCR. Todas as mulheres gestantes devem ser testadas, pelos métodos serológicos disponíveis para IgG e IgM, o mais cedo possível, preferencialmente no primeiro trimestre de gestação. As mulheres seronegativas devem repetir os testes mensal ou trimestralmente, para detetar uma eventual seroconversão e iniciar tratamento, se necessário. Caso os testes sugiram infeção é determinante perceber se esta ocorreu durante a gestação ou pouco antes da conceção, o que indica que o feto se encontra em risco (Montoya & Remington, 2008).

Para distinguir infeção crónica de aguda, podem pesquisar-se anticorpos IgG, IgM, IgA e IgE, e realizar testes de avidéz para IgG ou o MAT.

A pesquisa de anticorpos IgG e IgM é o primeiro teste a ser realizado, e é feito em qualquer laboratório de diagnóstico. A ausência de anticorpos IgG e IgM indica que não ocorreu infeção; um teste IgG positivo e IgM negativo indica infeção no passado; e um teste IgM positivo ou duvidoso requer outros métodos de diagnóstico para aferir a antiguidade da infeção. É fundamental que se realize a interpretação adequada da informação clínica, incluindo o tempo de gestação, o motivo do teste e a presença de achados clínicos ou laboratoriais anormais na mãe ou no feto (Montoya & Remington, 2008).

Há ainda que ter em conta que títulos positivos de anticorpos IgM, antes ou durante a gestação, não significam necessariamente uma infeção recente. Os anticorpos IgM podem persistir durante 1 ano após a fase aguda da infeção e até em pacientes infetados cronicamente.

A interpretação de um resultado de IgM positivo ou duvidoso é conseguida através da realização de uma bateria de testes, que inclui o DT, a pesquisa de anticorpos IgM, IgA e IgE através de ELISA e o MAT. Para além dos testes serológicos, podem ser empregados outros

meios adicionais de diagnóstico, tais como a pesquisa de ADN de *T. gondii* no líquido amniótico, por PCR, e a ecografia (Montoya & Remington, 2008).

Também o teste de avidéz para IgG pode ser realizado em conjunto com o MAT. Os anticorpos IgG com elevada avidéz, ou seja com elevada capacidade para se ligarem ao antígeno, desenvolvem-se entre a 12<sup>a</sup> e a 16<sup>a</sup> semana pós-infecção. Assim, nos primeiros meses de gestação, e independentemente do resultado dos testes de IgG, um teste com elevada avidéz indica que o feto não está em risco porque a infecção ocorreu pelo menos 4 meses antes. No entanto, este teste não pode ser usado isoladamente porque podem obter-se resultados duvidosos ou os títulos baixos podem persistir vários meses até 1 ano desde a infecção primária (Montoya & Remington, 2008).

A amplificação, por PCR, de ADN de *T. gondii*, proveniente do líquido amniótico, pode realizar-se a partir das 18 semanas de gestação, revelando uma sensibilidade de 64% para o diagnóstico de toxoplasmose congénita no feto e uma especificidade, e valor preditivo positivo de 100%, ou seja, um resultado positivo significa infecção do feto. Este procedimento é então aconselhado (se não houver contra indicações para a sua realização) a mulheres cujos testes serológicos sejam altamente sugestivos de uma infecção adquirida durante a gestação, ou pouco antes da concepção, quando há evidência de alterações fetais observadas em exame ecográfico e em mulheres imunossuprimidas, e por isso em risco de reativação de uma infecção latente. A amniocentese é desaconselhada a pacientes com uma coinfeção com *T. gondii* e o vírus da imunodeficiência humana (HIV) devido ao risco de infetar o feto durante o procedimento (Montoya & Remington, 2008).

A ecografia é também aconselhada a mulheres com suspeita, ou confirmação, de infecção aguda adquirida durante ou pouco antes da gestação e pode revelar anomalias no feto, tais como hidrocefalia, calcificações hepáticas e cerebrais, esplenomegalia e ascite.

Os tecidos fetais, ou placentários, podem ainda ser sujeitos a análise histológica para deteção de *T. gondii*, através da observação microscópica de lâminas coradas com Wright-Giemsa ou com imunoperoxidase (usando anticorpos específicos para *T. gondii*), ou através da inoculação dos tecidos em murganhos, ou culturas de células (Montoya & Remington, 2008).

O diagnóstico no recém-nascido pode ser realizado em células do cordão umbilical ou sangue periférico, através de exame serológico, bioensaios em murganhos ou culturas de células ou deteção do ADN de *T. gondii*, por PCR. No entanto, há que ter em conta que pode haver transferência de anticorpos da mãe, com infecção latente, que podem persistir vários meses. A deteção de IgM e IgA no soro pode ser usada para diagnóstico, uma vez que estes anticorpos não atravessam a placenta, mas o efeito supressivo dos IgG maternos e o tipo de teste serológico utilizado podem afetar os resultados. Uma descida do título de anticorpos IgG (correspondente ao desaparecimento dos anticorpos maternos) seguida de um aumento secundário desses títulos, possivelmente acompanhado do aparecimento de anticorpos IgM (produzidos pela criança), pode ser determinante no diagnóstico. Os IgG maternos

desaparecem por volta dos 12 meses de idade ou mais tarde, aos 2 anos, quando a criança é tratada com fármacos anti-*T. gondii* (Dubey, 2011).

Os produtos de aborto, nados-mortos e mortes ao nascimento devem ser autopsiados (Dubey, 2011).

#### **2.6.4. Tratamento**

As sulfonamidas e a pirimetamina são os dois fármacos usados mundialmente no combate à toxoplasmose. Estas substâncias ativas são normalmente bem toleradas mas podem por vezes provocar trombocitopenias e leucopenias, razão pela qual se suplementam os pacientes com ácido folínico ou fermento de padeiro (uma fonte económica e igualmente eficaz de ácido folínico), já que *T. gondii* não consegue utilizar ácido folínico pré-sintetizado (Dubey, 2011).

Alguns autores preferem uma combinação de trimetoprim e sulfametoxazol, para evitar a toxicidade e teratogenicidade da pirimetamina. No entanto, estudos indicam que esta combinação não é eficaz no tratamento da toxoplasmose em murganhos, sendo por isso desaconselhada por Dubey (2011).

A administração de espiramicina, substância que possui propriedades anti-*T. gondii* inferiores às sulfonamidas e pirimetamina, origina concentrações tecidulares elevadas na placenta, não atingindo o feto pois não atravessa a barreira placentária, sendo por isso utilizado profilaticamente na Europa durante a gravidez.

A atovaquona é o único fármaco que se sabe destruir os quistos tecidulares, e é uma escolha adequada em pacientes que não toleram os fármacos convencionais (Kovacs, 1992; Dubey, 2011).

A toxoplasmose ocular é de difícil tratamento devido essencialmente ao diagnóstico tardio e ao facto de os fármacos disponíveis não chegarem aos quistos tecidulares oculares. O tratamento com pirimetamina e sulfadiazinas mostrou-se eficaz em 60 a 70% dos casos. O uso extra-indicações (*off-label*) de clindamicina, administrada por via intravítrea, tem revelado também alguma taxa de sucesso. O uso de corticosteróides pode ser associado, com vista a reduzir a inflamação (Dubey, 2011).

#### **2.7. Toxoplasmose nos hospedeiros intermediários – outros animais**

A infeção por *T. gondii* em outros hospedeiros intermediários, que não o Homem, é objeto de investigação nas várias regiões do mundo.

Em Portugal, a seroprevalência da infeção em cães é de 38% e é considerada um importante indicador do risco de transmissão a seres humanos, por conviverem de forma próxima e partilharem o mesmo ambiente que o Homem (Lopes, 2011). Como já foi referido, os hábitos coprofágicos destes animais fazem deles importantes vetores mecânicos para os ooquistos de

*T. gondii* e a proximidade da relação cão-dono pode, muitas vezes, contribuir para o risco de infecção nos seres humanos (Lindsay *et al.*, 1997). O facto de 40% das famílias portuguesas terem, pelo menos, um cão como animal de estimação, dá-nos uma ideia da dimensão deste risco (The European Pet Food Industry [FEDIAF], 2010).

O ciclo silvático de *T. gondii* é aparentemente eficiente e constitui uma realidade, principalmente nas zonas rurais, contribuindo para a manutenção e disseminação do parasita em todas as regiões do mundo (Dubey, 2011). Um trabalho realizado por Lopes (2011), no norte de Portugal, indica que metade das aves e 90% dos mamíferos silváticos estudados apresentavam anticorpos anti-*T. gondii*. De referir que a fauna silvática (tal como os canídeos de vida livre) pode ser usada, em teoria, como sentinela de disseminação de ooquistos de *T. gondii*, constituindo um marcador da contaminação ambiental do parasita e também um importante indicador epidemiológico do risco da toxoplasmose no Homem, bem como em animais de produção. Nestes, estão determinadas seroprevalências de anticorpos anti- *T. gondii* de 7,5% em bovinos, 33,6% em ovinos, 18,5% em caprinos e 9,8% em suínos, também no norte de Portugal e segundo estudos de Lopes (2011).

## **2.8. Imunidade e vacinação**

A proteção do hospedeiro contra *T. gondii* é bastante complexa e envolve imunidade inata e específica, largamente mediada pelas células linfóides. As rápidas respostas humorais e a recuperação da maior parte dos hospedeiros após infecção apontam para a alta imunogenicidade do parasita (Dubey, 2011).

*T. gondii* estimula fortemente a produção de interferão gama (IFN- $\gamma$ ), a citocina com o papel mais preponderante na proteção do hospedeiro (Yarovinsky & Sher, 2006). No entanto, o parasita utiliza múltiplos mecanismos de evasão ao sistema imunitário do hospedeiro para facilitar a sua sobrevivência e persistência no mesmo. Um desses mecanismos consiste na rápida invasão celular, o que minimiza a exposição do parasita ao sistema de complemento e anticorpos do hospedeiro. A incorporação da membrana da célula hospedeira na membrana do VP cria um local privilegiado para o parasita, destituído de proteínas transmembranárias e protegido da fusão com fagolisossomas. Uma vez dentro do VP, o parasita *T. gondii* induz a produção de citocinas anti-inflamatórias, como a interleucina 10 (IL-10) e o fator de transformação do crescimento beta (TGF- $\beta$ ) e inibe a produção de citocinas pro-inflamatórias, a interleucina 12 (IL-12) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). O reconhecimento do parasita é reduzido também através do bloqueio da expressão do complexo maior de histocompatibilidade classe II (MHC-II).

A expressão de fosfatidilserina à superfície do parasita mimetiza corpos apoptóticos, facilitando a produção de TGF- $\beta$  e a degradação da óxido nítrico-sintase induzida (iNOS). Dá-se ainda a



inibição da morte celular programada de células infectadas e a indução da apoptose leucocitária (Esch & Petersen, 2013).

Hoje em dia não é possível diferenciar serologicamente as infecções provocadas por quistos tecidulares das induzidas por ooquistos. Possivelmente poder-se-á proceder a essa diferenciação no futuro, através de métodos que detetem anticorpos específicos para os estádios presentes (Dubey, 2011).

Os estudos de avaliação de risco não são plenamente fiáveis, dependendo das questões colocadas e não tendo muitas vezes em conta que *T. gondii* pode ser transmitido de muitas formas diferentes e que há gatos por toda a parte (Dubey, 2011).

A infecção ou vacinação com estirpes avirulentas de *T. gondii* induz imunidade duradoura mas não é recomendada a vacinação humana com estas estirpes, pois há ainda um elevado risco associado, especialmente para os fetos. A vacinação com o parasita morto revelou-se ineficaz, conferindo apenas alguma proteção marginal e a atenuação de *T. gondii* por radiação tampouco teve sucesso, uma vez que a virulência não é afetada mesmo com altas doses de radiação. A utilização de mutantes de *T. gondii* também não é aplicável porque não há garantia da não reversão do mutante (Dubey, 2011).

A vacinação de ovelhas com uma estirpe de *T. gondii* viva não produtora de quistos reduz a mortalidade neonatal em borregos, encontrando-se esta vacina disponível comercialmente.

Relativamente à vacinação da população felina, seria desejável a produção de uma vacina morta para prevenir a infecção dos gatos e consequente excreção dos ooquistos, embora a quantidade de gatos existente e as suas características ponha em causa uma eventual vacinação em massa, provavelmente impraticável (Dubey, 2011).

De momento, não há uma vacina disponível para uso em humanos (Dubey, 2011).

## **2.9. Fatores de risco e prevenção**

Pouco se sabe acerca da taxa de esporulação ou de sobrevivência dos ooquistos expostos livremente ao sol e a outras condições ambientais. Segundo Dubey (2011), num estudo realizado no Texas, os ooquistos sobrevivem no exterior a 6 – 36°C, em fezes de gato, durante 46 dias quando descobertas, durante 334 dias quando cobertas e durante 18 meses quando enterradas a uma profundidade de 3 – 9 cm. A baixa humidade e as altas temperaturas destroem os ooquistos, que são mais sensíveis à temperatura antes de esporularem. Expostos a temperaturas de 37°C durante 24 horas, os ooquistos não esporulados não sobreviveram, enquanto os esporulados sim. Os ooquistos são altamente resistentes aos desinfetantes mas são destruídos com temperaturas superiores a 60°C, bem como através de radiação ultravioleta, dependendo da dose da mesma. Contudo, não há ainda uma forma prática e eficaz de eliminar ooquistos em grandes reservatórios de água (Dubey, 2011). No anexo II encontra-

se a tabela 13 que descreve o efeito de um conjunto de desinfetantes nos ooquistos de *T. gondii*.

As ações determinantes na prevenção da transmissão do parasita incluem a lavagem das mãos com água e sabão após contacto e manuseio de carne. Todas as tábuas, lavatórios, facas e outros materiais que tenham tido contacto com carne crua devem ser corretamente lavados (Dubey, 2011).

A temperatura convencional utilizada para cozinhar a carne (60°C ou superior) é suficiente para matar os quistos tecidulares. Quando a carne atinge uma temperatura interna de 66°C, os ooquistos não resistem e morrem. Deve assim evitar-se provar a carne enquanto esta cozinha ou se condimenta (Dubey, 2011).

O micro-ondas não é aconselhado para cozinhar a carne devido à própria natureza das ondas que criam zonas quentes no alimento, deixando outras por cozinhar. Por outro lado, a salga, a cura e a produção de pickles são eficazes, embora não padronizados universalmente. Também a congelação a -12°C é eficaz na destruição dos quistos tecidulares mas não a refrigeração, sendo que os quistos sobrevivem até dois meses a 4 – 6°C (Dubey, 2011). No anexo III apresentam-se dois gráficos retirados da literatura que demonstram a morte dos quistos tecidulares pelo calor (gráfico 9) e o efeito da congelação na viabilidade dos quistos (gráfico 10).

As mulheres grávidas devem evitar o contacto com fezes de gato, com o solo e com carne crua.

Os gatos devem ser alimentados exclusivamente com alimentos comerciais, os seus caixotes de areia devem ser esvaziados diariamente, para prevenir a esporulação de eventuais ooquistos, devendo esta tarefa ser evitada por mulheres grávidas. Deve-se ainda usar luvas quando se muda a areia do gato, nas tarefas de jardinagem ou qualquer outro trabalho que envolva o contacto com o solo, passível de estar contaminado com fezes de gato.

Os donos de cães devem evitar que estes tenham contacto com os caixotes de areia dos gatos para evitar a ingestão de fezes.

Os vegetais e frutas devem ser muito bem lavados se forem consumidos crus.

Os caixotes do lixo devem ser cobertos para evitar que este seja remexido e espalhado (Dubey, 2011).

Para evitar a infeção dos gatos, estes devem ser mantidos dentro de casa para evitar comportamentos de caça.

A esterilização em massa de gatos de vida livre, especialmente dos que habitam nas explorações pecuárias e colónias de gatos ferais, deve ser levada a cabo para controlo populacional. As colónias de gatos devem localizar-se afastadas de parques públicos, zonas habitadas por animais selvagens suscetíveis de serem caçados e fontes de água, nomeadamente reservatórios, ribeiros, lagos, estuários ou baías (Dabritz & Conrad, 2010a).

Animais mortos, membranas fetais e produtos de aborto devem ser eliminados prontamente para evitar o canibalismo e a contaminação. As ovelhas que abortaram uma vez devido a toxoplasmose podem servir como futuras reprodutoras, já que, em princípio, não voltarão a abortar. Não deve haver contacto entre gatos e ovelhas gestantes e as forragens e rações devem estar cobertas e protegidas da contaminação por ooquistos.

Os animais de zoo devem também ser tidos em consideração, devendo os felídeos selvagens estar afastados fisicamente dos marsupiais e macacos do novo mundo, pouco resistentes a infeções por *T. gondii*. A disseminação de ooquistos deve ser evitada a todo o custo devido a uma potencial exposição a crianças. Assim, os instrumentos de limpeza dos locais onde habitam os felídeos devem ser autoclavados a 70º C durante, pelo menos 10 minutos e os responsáveis devem usar máscaras e luvas enquanto executam a tarefa. As fezes devem ser removidas diariamente.

Atualmente, verifica-se um decréscimo na prevalência e taxas de infeção na Europa, e nos EUA, devido essencialmente, à melhoria das condições de higiene nas explorações (principalmente as suinícolas), ao aumento da congelação da carne como método de preservação dos alimentos e também a uma maior educação para a saúde (Dubey, 2011).

Em alguns países europeus, e alguns estados dos EUA, foram lançados programas de diagnóstico serológico, com vista a detetar infeções maternas precoces durante a gravidez (França e Áustria) ou infeção pré-natal em recém-nascidos (Dinamarca e regiões da Itália, Polónia e EUA). No entanto, não há padronização destes programas, permanecendo a controvérsia no que diz respeito à eficácia do tratamento na redução da transmissão vertical ao feto, na redução do risco de toxoplasmose congénita sintomática e na prevenção de eventuais sequelas na criança e no estabelecimento de uma relação custo-benefício (Tenter *et al.*, 2000).

## **2.10. Implicações em saúde pública**

Segundo a FEDIAF, Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Companhia (2010), há cerca de 85 milhões de gatos em todo o território europeu e perto de 1 milhão de gatos em Portugal, sendo que 20% das casas portuguesas tem, pelo menos, 1 gato como animal de estimação.

Em vários estudos em todo o mundo foram encontrados anticorpos para *T. gondii* em até 100% dos gatos analisados, o que nos pode dar uma ideia do nível de contaminação ambiental, pois a maioria dos gatos seropositivos já excretou ooquistos.

Apesar de popularmente se assumir que os gatos são animais asseados, enterrando as suas fezes após a defecação, é sabido que nem todos o fazem, particularmente os gatinhos, sendo comum encontrar fezes de gato em vários locais visíveis ou desenterrados por outros animais ou pelas águas da chuva. Assim sendo, é possível, e provável, que se acumulem ooquistos em parques ou áreas públicas frequentadas por gatos. Também as fezes recolhidas dos caixotes

de areia pelos seus donos quer as depositadas nos sanitários, quer as que são eliminadas juntamente com o lixo orgânico, têm um destino desconhecido. Provavelmente, as condições de temperatura e humidade nos aterros sanitários não permitirão a esporulação dos ooquistos e levarão mesmo à sua destruição, assim como os processos realizados nas estações de tratamento de águas residuais, mas não há dados que suportem esta suposição. De facto, Tenter *et al.* (2000) questionam a eficácia do controlo de qualidade da água destinada ao uso humano, não garantindo a total ausência de contaminação ambiental. É ainda provável que os ooquistos possam ser transportados nas solas dos sapatos, provenientes de fezes existentes nos passeios urbanos.

Em animais naturalmente infetados, particularmente suínos e ovinos, mas também animais selvagens de caça e raramente em bovinos, foram encontrados quistos tecidulares que se mantiveram viáveis durante meses. Tendo em conta o elevado número de quistos em 50 g de amostras infetadas provenientes do mesmo animal, é presumível que uma carcaça possa infetar várias pessoas (Dubey, 2011).

Alguns estudos serológicos demonstram que a carne é uma fonte de infeção bem mais preocupante que o gato. Na Europa, este foi considerado o maior fator de risco para a infeção (Dubey, 2011).

Tal como seria de esperar, a prevalência de infeção de *T. gondii* é maior nos trabalhadores dos matadouros, e outros que manuseiam carne crua, do que na população em geral. Os picadores de carne e facas dos talhantes podem contaminar-se a partir de carcaças ou peças de carne infetadas. Apanhadores e funcionários do lixo, assim como indivíduos que contactam com o solo e com animais, apresentam também prevalências mais elevadas (Dubey, 2011).

Estudos serológicos que comparam os níveis de infeção em pessoas com e sem contacto com gatos revelam resultados duvidosos. A ter em conta, é o facto de o contacto com gatos não representar qualquer risco para a transmissão de *T. gondii* mas sim o contacto com os ooquistos nas fezes de gato (Dubey, 2011).

Segundo Flegr, Hrda e Tachezy (1998), não foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre o contacto com gatos e a aquisição de imunidade anti- *T. gondii*, enquanto que o consumo de carne crua aumenta essa probabilidade (valor de  $p=0,0008$ ). Já num estudo dos anos 70 se havia concluído que o pessoal que trabalha em centros veterinários, incluindo os médicos veterinários, não apresentava uma seropositividade superior a um grupo de estudantes sem contacto com gatos, apontando para a importância de outros fatores, ainda não completamente compreendidos na época, mas que incluíam a higiene pessoal (Sengbusch & Sengbusch, 1976).

Também a posse de um gato como animal de estimação por parte de pessoas infetadas com HIV não aumenta o risco de toxoplasmose, uma vez que, como explicado, esta resulta de uma reativação de uma infeção latente e não da aquisição de uma nova infeção.

Num estudo que associa o gato como fator de risco para adultos infetados com o HIV, concluiu-se que a seroconversão é infrequente nestes pacientes e que a posse de um gato como animal de estimação não está relacionada. Com efeito, a posse de um gato foi considerada até protetora, sugerindo que outros fatores de risco têm um papel bem mais importante (Wallace, Rossetti, & Olson, 1993).

Segundo Hemsworth e Pizer (2006), apenas um número relativamente pequeno de infeções nos seres humanos está relacionado com o contacto com animais de estimação. A maioria dos animais, incluindo o gato, não constitui um risco para as crianças imunocomprometidas, devendo considerar-se os benefícios dos laços humano-animal, tendo em atenção as adequadas medidas de higiene e manejo. É ainda importante lembrar que o ato de acariciar um gato não é, por si só, um fator de risco. Num estudo realizado por Dubey (1995), não foram encontrados ooquistos na pelagem de gatos infetados experimentalmente. Além disso, outros estudos já referidos revelaram que os ooquistos não esporulam na pelagem de cão, por esta não reunir as condições necessárias, do que se pode inferir que o mesmo se passará no pêlo dos gatos (Lindsay *et al.*, 1997).

Outra questão importante, é o facto de muitas vezes, o risco do contacto com gatos ser sobrestimado pela comunidade médica em relação aos fatores ambientais. Num trabalho realizado por Jones, Krueger, Schulkin e Schantz (2010), foi determinado o conhecimento e práticas de médicos obstetras e ginecologistas nos EUA acerca da prevenção da toxoplasmose e testes realizados para deteção de seropositividade em mulheres grávidas. As conclusões revelaram que 99,6% dos inquiridos aconselhavam os seus pacientes a respeito do caixote de areia do gato, enquanto as restantes medidas de prevenção eram muitas vezes subvalorizadas. Assim, conselhos relativos ao consumo de carne com insuficiente processamento térmico (mal cozinhada) foram apontados por 77,6% dos médicos, a manipulação de carne crua por 67,4%, os cuidados a ter na jardinagem por 65,4% e a lavagem de legumes e frutas por 34,2%. Os dados revelam que os profissionais de saúde poderiam providenciar mais informação acerca do risco constituído pela ingestão de carne crua ou com insuficiente processamento térmico, bem como pelo contacto com o solo.

Em relação aos frutos e vegetais, desconhece-se se podem ser contaminados por ooquistos em natureza e não há estudos acerca da eficácia da remoção dos ooquistos dos diferentes tipos de fruta (Dubey, 2011).

### III – Desenvolvimento experimental – inquéritos por questionário

#### 3.1. Objetivos

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a prevalência de indivíduos que já ouviram falar da toxoplasmose e qual o veículo de informação. Por outro lado, a pertinência deste trabalho prende-se também com a determinação do conhecimento real da doença, no que toca a grupos de risco (GR), consequências da doença (CD) e factores de risco (FR), por parte da amostra. Deste modo, pretendeu-se, através de um teste de conhecimentos, determinar o conhecimento desses parâmetros, dentro do grupo que assumiu já ter ouvido falar da toxoplasmose.

Ao teste de conhecimentos passar-se-á a aludir como “teste de conhecimentos sobre a toxoplasmose” (TCT).

A expressão “ter conhecimento sobre a doença” é aplicada como sinónimo de “já ter ouvido falar sobre a doença”, contrastando com o real conhecimento da amostra relativamente à toxoplasmose.

A aplicação do inquérito e posterior análise dos resultados visa, portanto, dar resposta às questões fundamentais:

1. A prevalência de indivíduos que já ouviram falar sobre a toxoplasmose.
2. Quais as principais fontes de informação sobre a toxoplasmose.
3. Dentro dos indivíduos que afirmam já ter ouvido falar sobre a toxoplasmose, qual o seu conhecimento real sobre os GR, CD e FR.

A resposta às questões propostas dar-nos-á ideia do nível de conhecimento (ou desconhecimento) da amostra, alertando-nos para a falta (ou não) de informação e permitindo, ao mesmo tempo, definir estratégias de intervenção.

A fonte de informação por parte da amostra que já ouviu falar sobre a toxoplasmose foi também alvo de investigação, pois dá-nos a perceção de quais os intervenientes mais importantes na formação do público. Foi de todo o interesse averiguar se o médico veterinário está entre esses intervenientes formadores.

Também a caracterização da amostra é um dos objetivos, no sentido de estabelecer o sexo, faixa etária e escolaridade associados a um maior desconhecimento acerca do assunto, definindo a população com maior necessidade de formação. Tenta-se também perceber se os proprietários de gatos têm ou não mais conhecimento sobre a toxoplasmose e sobre o papel do gato na transmissão do parasita *T. gondii*. Pretende-se ainda descrever determinados parâmetros no grupo de mulheres que estão ou já estiveram grávidas e homens, e mulheres que nunca estiveram grávidas, com contacto presente ou passado com mulheres grávidas.

Destes, destacam-se o conhecimento da doença anterior à gravidez, a pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma*, a existência de informação sobre o assunto providenciada pelo médico e, dentro desta, o aconselhamento para evitar o contacto com o gato. As medidas de prevenção aconselhadas durante a gravidez são também alvo de investigação.

A própria noção da falta de conhecimento foi investigada, visando compreender qual a proporção do público inquirido que mostra interesse e gostaria de saber mais sobre o assunto.

A criação de um folheto informativo foi pensada para providenciar informação à população em geral, e aos proprietários de animais que frequentam o HEFMV-UL, em particular. Pretende-se, deste modo, alertar a população para este problema de saúde pública, desmistificando o papel do gato na sua transmissão.

### **3.2. Materiais e Métodos**

Para responder aos objetivos do estudo desenhou-se um estudo transversal, observacional e descritivo. Este estudo dividiu-se em 2 fases, o teste piloto (37 participantes) e o estudo propriamente dito (31 participantes), que ocorreram, respetivamente, em abril e maio de 2013, e cuja população alvo foram os proprietários de animais frequentadores do HEFMV-UL.

As próximas secções irão tratar do desenho dos inquéritos, explicitando a forma como estes foram construídos e organizados, a validação do inquérito através da realização de um teste piloto, a aplicação do questionário e, por fim, a análise dos dados, onde se clarificam os métodos estatísticos e software informático utilizados.

#### **3.2.1. Desenho dos inquéritos**

O inquérito “O conhecimento da população sobre a toxoplasmose” foi elaborado de raiz, tendo em conta os objetivos pretendidos.

Encontra-se dividido em três partes. A primeira, designada “identificação do inquirido”, consiste num grupo de questões que visa caracterizar o inquirido, nomeadamente no que respeita ao sexo, categoria etária, habilitações literárias, posse e número de gatos em casa. As duas últimas questões do primeiro grupo dirigem-se em particular a cada um dos sexos. O participante do sexo feminino deve então responder se está ou já esteve grávida, quantas vezes e o anos em que esteve. O participante do sexo masculino, e a mulher que nunca esteve grávida, devem também responder se estão ou já estiveram em contacto com uma mulher grávida, podendo esta ser a esposa, familiar ou amiga.

A primeira questão do segundo grupo, fundamental para o objetivo deste estudo, avalia se o indivíduo já ouviu falar da doença, passando para o quarto, e último grupo de questões, aqueles que responderem negativamente. Assim, pretende-se aferir a prevalência de

indivíduos que afirmam conhecer a toxoplasmose para, dentro destes, perceber qual o conhecimento real sobre os GR, CD e FR.

A segunda questão do segundo grupo visa responder a um dos objetivos propostos: quais as principais fontes de informação sobre a toxoplasmose.

As questões 2.3, 2.4 e 2.5 deste mesmo grupo constituem o TCT e pretendem avaliar o conhecimento acerca da toxoplasmose, no que diz respeito a GR, CD e FR.

A questão 2.3 enumera afirmações sobre possíveis GR, tendo o participante de assinalar a(s) que considera correta(s). A questão 2.4. sugere algumas das principais CD, a serem selecionadas pelos participantes, enquanto a 2.5. pretende perceber se os FR considerados pelos indivíduos em causa correspondem aos citados na literatura, ao ser proposta uma lista de possíveis FR.

Os GR, CD e FR utilizados nas referidas questões foram retiradas de vários artigos, citados ao longo da primeira parte deste trabalho, referente à revisão bibliográfica, dos quais se destaca Hill e Dubey (2002).

O terceiro grupo de perguntas tem em vista a caracterização da parte da amostra que, de alguma forma, na primeira ou terceira pessoa, já teve contacto com uma gravidez, tentando perceber as medidas de prevenção aconselhadas e postas em prática, inferindo assim acerca da importância relativa que lhes foi atribuída.

As últimas três questões, têm como propósito perceber o interesse dos participantes e a percepção que têm acerca da informação disponível.

Foi tida a preocupação de aplicar uma linguagem simples, recorrendo, quando possível, à explicação da terminologia médica utilizada. As questões são diretas, o mais curtas possível e em número limitado, não excedendo uma folha, para assim encorajar a participação e facilitar a interpretação das perguntas e respetiva escolha da resposta. De referir que se recorreram às normas de boas práticas de construção e aplicação de um questionário, sugeridas pela bibliografia (Petrie & Watson, 1999; Hill & Hill, 2009).

No final do questionário foi adicionada uma nota informativa a solicitar aos participantes com interesse no assunto, o contacto de correio eletrónico, a ser deixado numa folha disponibilizada para o efeito.

O inquérito utilizado no estudo encontra-se disponível no Anexo IV.

### **3.2.2. Validação dos inquéritos (teste piloto)**

A validação do inquérito foi conseguida através da realização de um teste piloto a uma amostra inicial de 37 inquiridos, na sala de espera do HEFMV-UL.

O teste piloto é um teste em pequena escala dos métodos e procedimentos a serem usados numa escala maior, caso o estudo piloto demonstre que estes métodos e procedimentos funcionam (Porta, 2008). Este teste piloto teve como objetivo perceber a aceitação e viabilidade



do questionário, nomeadamente a compreensão das questões por parte dos participantes quer pelo uso de termos complexos e/ou científicos, quer pela própria construção frásica, a existência de questionários incompletos devido à extensão exagerada dos mesmos e a imparcialidade das questões. Neste ponto, há a considerar que as perguntas foram cuidadosamente elaboradas, por forma a evitar uma formulação que induzisse os participantes a escolherem determinadas opções.

As questões que compreendem o TCT estavam inicialmente formuladas como perguntas de escolha múltipla. No entanto, e para melhor perceção do conhecimento dos participantes, estas questões foram modificadas e as opções de resposta transformadas em perguntas do tipo verdadeiro ou falso (tabelas 1, 2 e 3). A opção “Não sei” foi eliminada. As respostas obtidas no formato antigo foram interpretadas da seguinte forma: as opções assinaladas foram consideradas como verdadeiras (correspondentes ao “sim”) e as deixadas em branco como falsas (“não”).

**Tabela 1.** Respostas corretas à questão 2.3.

As pessoas mais afetadas pela toxoplasmose são:	
Qualquer pessoa	Não
Pessoas imunodeprimidas	Sim
Fetos	Sim
Crianças	Não

**Tabela 2.** Respostas corretas à questão 2.4.

Os principais problemas causados pela doença são:	
Hidro/microcefalia	Sim
Atraso psicomotor ou mental	Sim
Calcificações intracranianas	Sim
Aborto	Sim
Epilepsia	Sim
Problemas oculares	Sim
Anemia	Sim

**Tabela 3.** Respostas corretas à questão 2.5.

As ações que estão relacionadas com a transmissão do parasita são:	
Consumo de carne contendo parasitas	Sim
Consumo de vegetais ou frutas mal lavados	Sim
Beber água não potável	Sim
Não lavar as mãos depois de contactar com o solo	Sim
Fazer festas aos gatos	Não
Limpar o caixote da areia do gato	Sim

No anexo V encontra-se a versão corrigida do questionário. Note-se que a correção indicada no dito anexo para a questão 3.4., se refere às medidas preventivas que deveriam ter sido aconselhadas pelo médico, sendo que esta é uma questão cujo objetivo é perceber quais as medidas recomendadas e não testar conhecimentos.

A maior parte das questões não sofreu alterações, senão uma reestruturação da ordem de algumas delas e sua formatação, com vista a harmonizar o conjunto de perguntas, tornando o documento mais apelativo.

De maneira geral, o inquérito teve uma boa aceitação, não havendo praticamente nenhum indivíduo a negar a sua participação. O tamanho do inquérito revelou-se, portanto, satisfatório, não tendo havido alterações a esse respeito. A duração do preenchimento do inquérito foi de 4 a 5 minutos.

A reestruturação referida deveu-se, essencialmente, a uma questão prática e organizacional. As questões 1.5. “Se é do género feminino: está ou já esteve grávida? Quantas vezes?” e a solicitação dos anos da primeira e última gravidez, assim como a 1.6. “Se é do sexo masculino ou nunca esteve grávida: está ou já esteve em estreito contacto com uma mulher grávida (esposa, irmã, amiga)?” faziam parte, no inquérito inicial, do terceiro grupo, que reúne as demais questões que englobam o tema “Gravidez”.

Deste modo, ficam agrupadas todas as questões que caracterizam o inquirido, permitindo que, nos casos de uma resposta negativa à questão 2.1. “Já ouviu falar sobre a doença toxoplasmose?”, este passe diretamente para a pergunta 5, encurtando o tempo de resposta e facilitando posteriormente a análise dos dados. De facto, das questão 2.2. a 3.4.1., importa apenas obter a resposta das pessoas que já ouviram falar da doença. Este tipo de organização permite ainda reduzir o número de respostas não pretendidas, que ocorrem quando os participantes que não conhecem a doença, respondem, ainda assim, às questões seguintes, quer por intuição, quer por uma deficiente interpretação das instruções.

Na questão 2.2., “Se sim (já ouviu falar da doença), como?”, foi acrescentada a opção “internet”, por ser considerada pertinente, e a opção “comunicação social”, veio substituir o estrangeirismo “*media*”.

Das medidas de prevenção da transmissão de *T. gondii* sugeridas na questão 3.4., as opções “congelar a carne a -12°C durante 24h” e “cozinhar bem a carne até atingir uma temperatura interna de 66°C” foram substituídas por “congelar a carne” e “cozinhar bem a carne”, por se considerarem complexas e com demasiada informação, não aportando nenhum benefício ao objetivo final pretendido.

As opções de resposta para a questão 3.4.1., “Das medidas eventualmente aconselhadas quais foram postas em prática durante a gravidez?”, foram sujeitas a alteração. Inicialmente, eram disponibilizadas todas as opções de resposta presentes na questão anterior, tendo o participante que marcar apenas as que se adequavam ao seu caso. Se, por um lado, se via aumentada a probabilidade de resposta, uma vez que as perguntas de resposta aberta são sempre preteridas em relação às de escolha múltipla, por outro estaríamos perante uma redundância, ao repetir as mesmas opções, aumentando também a área escrita do questionário, visualmente mais carregado e menos apelativo. Verificou-se uma fraca adesão de resposta após a mudança do tipo de questão e, por isso, optou-se por negligenciar a análise dos dados obtidos, que se revelaram inconsistentes e sem conteúdo.

Por fim, e para garantir o pleno anonimato do inquérito, foi criada uma folha para recolha dos contactos de correio eletrónico dos participantes com interesse em saber mais sobre a doença. A ideia inicial de pedir o contacto na própria folha de inquérito foi descartada, ao considerar-se que poderia coibir os interessados de facultar o dito contacto, já que este poderia revelar informações pessoais, nomeadamente o nome.

Os 37 inquéritos do teste piloto foram considerados na amostra final.

### **3.2.3. Aplicação dos inquéritos**

Os inquéritos foram distribuídos na sala de espera do HEFMV-UL, tendo-se optado por uma amostragem por conveniência, sendo os participantes os proprietários dos animais e clientes do HEFMV-UL. A entrega foi presencial, após breve apresentação e explicação do intuito do questionário, esperando-se que os proprietários o preenchessem durante o período de espera, até serem chamados à consulta. A própria escolha da altura de entrega foi pensada para rentabilizar a utilização do tempo e assim aproveitar um período de desocupação, fomentando a participação no estudo. Foi disponibilizada uma caixa fechada, colocada na receção do hospital, onde foi pedido aos participantes que deixassem o inquérito preenchido, reforçando deste modo o anonimato e encorajando, por isso, a participação.

Embora tivesse sido considerado o inquérito por entrevista, dada a natureza pessoal de algumas das questões colocadas, nomeadamente o ter ou não estado grávida e o facto de o

conhecimento das pessoas ser testado, esta alternativa foi de imediato rejeitada. Seria de esperar que os inquiridos se inibissem de responder a determinadas questões ou não aceitassem colaborar no estudo, devido às razões explicitadas.

Correndo o risco de obter respostas em branco ou incompletas, optou-se, ainda assim, pelo inquérito por questionário. Como já foi referido, houve uma boa aceitação geral, com praticamente todas as questões respondidas, revelando-se esta a melhor opção.

#### **3.2.4. Análise de dados**

As variáveis qualitativas foram analisadas através de frequências relativas e absolutas. As variáveis quantitativas foram analisadas através da média e desvio padrão, por apresentarem uma distribuição simétrica. Caso se verificasse o contrário, utilizar-se-ia a mediana e amplitude inter-quartil.

Foi definido que a aprovação no TCT é obtida através da resposta correta a, pelo menos, metade das questões. Sendo que o teste é constituído por 17 questões, considerou-se ser necessária a resposta correta a 8, no mínimo, para aprovar no TCT.

Para a comparação entre o grupo de pessoas que já ouviu falar sobre a doença e as diferentes variáveis sócio-demográficas (sexo, idade, habilitações literárias e ter ou não um gato como animal de estimação) utilizou-se o teste do Qui-quadrado para a associação, considerando que as variáveis são qualitativas. Também para a comparação entre o grupo de aprovados e não aprovados e as diferentes variáveis sócio-demográficas se usou o teste do Qui-quadrado para a associação. Quando o pressuposto do teste do Qui-quadrado (menos de 20% de valores esperados abaixo de 5) não foi cumprido, utilizou-se o teste exato de Fisher.

O nível de significância estatística foi fixado em 0,05 e o intervalo de confiança para as prevalências estimadas de 95% (Petrie & Watson, 1999).

Foi utilizado o Microsoft Excel 2010 para inserir a informação, depois exportada para o SPSS Statistics 17.0, o software utilizado para a análise estatística.

### **3.3. Resultados**

Os resultados relativos aos dados dos participantes encontram-se descritos na tabela 4. De referir que o n da amostra nem sempre perfaz o n total (68), uma vez que houve omissão de respostas, por parte de alguns participantes.

O número total de participantes no estudo é de 68, dos quais 38 são do sexo feminino e 30 são do sexo masculino, o que corresponde a 55,9% de mulheres e 44,1% de homens inquiridos. Destes, 57,4% têm uma idade superior a 35 anos e os restantes uma idade igual ou inferior a 35 anos.

Quanto às habilitações literárias, 55,4% dos participantes possuem o ensino superior e os restantes apresentam um nível de ensino mais baixo, que inclui o 1º, 2º e 3º ciclo do ensino básico, representado como ensino primário e básico, e o ensino secundário.

Quarenta e seis por cento afirmam ter gatos em casa, enquanto os restantes 54,4% não têm.

Dos 31 indivíduos com gatos, a maioria tem apenas 1 gato em casa (64,5%) e os restantes 2, 3 ou mais gatos (36,5%).

**Tabela 4.** Descrição dos participantes.

	N (%)	%
	Amostra em estudo	População PT
<b>Sexo</b>		
Feminino	38 (55,9)	52,08**
Masculino	30 (44,1)	47,92**
<b>Idade</b>		
<=35	28 (41,8)	27,43***
>35	39 (57,4)	72,57***
<b>Habilitações Literárias</b>		
Ensino Primário, Básico e Secundário	29 (44,6)	84,60%****
Ensino Superior	36 (55,4)	15,40%****
<b>Tem gatos</b>		
Sim	31 (45,6)	
Não	37 (54,4)	
<b>Quantos gatos*</b>		
1	20 (64,5)	
2	6 (19,4)	
3	1 (3,2)	
>3	4 (12,9)	

\*Inclui apenas os indivíduos com gatos

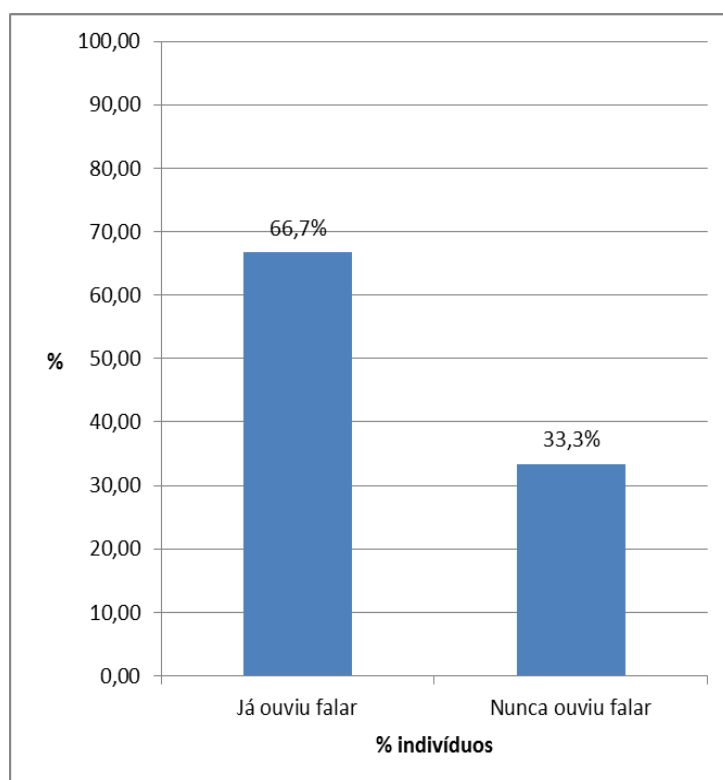
\*\* referente a 2001 (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2007)

\*\*\*referente a 2012 (INE, 2013a)

\*\*\*\*referente a 2001-2002 (INE, 2011, 2013b, 2013c)

Relativamente à segunda parte do questionário, verifica-se que 66,7% da amostra diz já ter ouvido falar sobre a doença (54,0-77,8%), correspondendo a restante proporção aos indivíduos que nunca ouviram falar da toxoplasmose, assumindo-se por isso o seu total desconhecimento acerca do assunto (gráfico 1).

**Gráfico 1.** Frequências relativas (%) dos indivíduos que já ouviram falar sobre a toxoplasmose.



Na tabela 5 apresentam-se os factores associados ao conhecimento ou desconhecimento da doença. De referir que o n da amostra nem sempre perfaz o n total (44), uma vez que houve omissão de respostas, por parte de alguns participantes. Após a análise da tabela, encontramos duas associações com significância estatística. Em primeiro lugar, o sexo revela-se importante para o conhecimento da doença, com um valor de p de 0,044 a indicar uma associação estatisticamente significativa entre o sexo feminino e a questão em causa (já ter ouvido falar da doença). Setenta e oito por cento das mulheres *versus* 51,7% dos homens inquiridos afirmam já ter ouvido falar sobre a doença, indicando que a proporção de mulheres com conhecimento acerca da doença é superior à dos homens.

Encontramos também para a escolaridade e para o conhecimento da doença uma associação significativa, com valor de p de 0,01. Há uma maior proporção de indivíduos com o ensino superior a revelar já terem ouvido falar sobre a doença (82,4%), do que de indivíduos com um nível de escolaridade inferior, correspondente ao ensino primário, básico e secundário (48,3%). Assim, podemos afirmar que o conhecimento da doença se associa positivamente com o nível de escolaridade.

Por outro lado, a idade não constitui um fator relevante para o conhecimento sobre a doença. Dos participantes com 35 anos de idade, ou menos, 33,3% nunca ouviram falar da doença e dos participantes com mais de 35 anos, essa percentagem é de 34,2%, sendo portanto

idêntica. Não foi, no entanto, encontrada uma associação com significância estatística entre a idade dos participantes e o terem ou não ouvido falar sobre a toxoplasmose ( $p=1,00$ ).

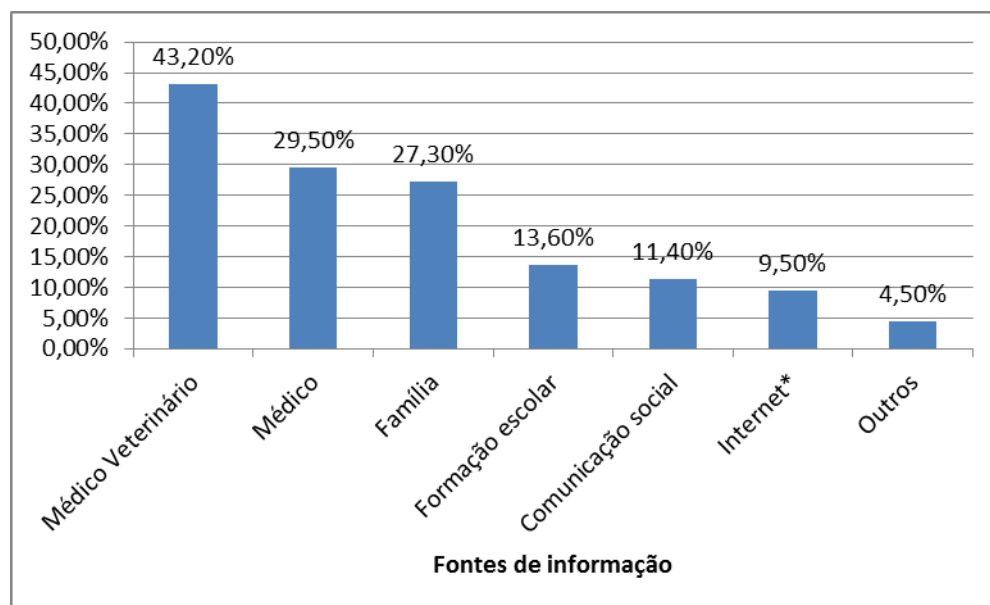
Quanto à posse de gatos como animal de estimação, verificou-se que 76,7% dos participantes que possuem gatos já ouviram falar sobre a doença *versus* 58,3% dos que não possuem gatos. Não foi, no entanto, observada uma associação com significância estatística entre ter gatos e conhecer a doença ( $p=0,116$ ).

**Tabela 5.** Fatores associados com o conhecimento acerca da toxoplasmose.

	N (%)	N (%)	P
Conhecimentos acerca da doença toxoplasmose	Sim	Não	
Total	44 (66,7)	22 (33,3)	
Sexo			
Feminino	29 (78,4)	8 (21,6)	0,044
Masculino	15 (51,7)	14 (48,3)	
Idade			
$\leq 35$	18 (66,7)	9 (33,3)	1,000
$> 35$	25 (65,8)	13 (34,2)	
Habilitações Literárias			
Ensino Primário, Básico e Secundário	14 (48,3)	15 (51,7)	0,010
Ensino Superior	28 (82,4)	6 (17,6)	
Tem gatos			
Sim	23 (76,7)	7 (23,3)	0,116
Não	21 (58,3)	15 (41,7)	

Relativamente às fontes de informação indicadas, destacam-se o médico veterinário (43,2%) e o médico (29,5%) como as principais fontes indicadas (gráfico 2). Segue-se a família (27,3%), a formação escolar (13,6%), a comunicação social (11,4%), a internet (9,5%) e outras fontes não especificadas (4,5%).

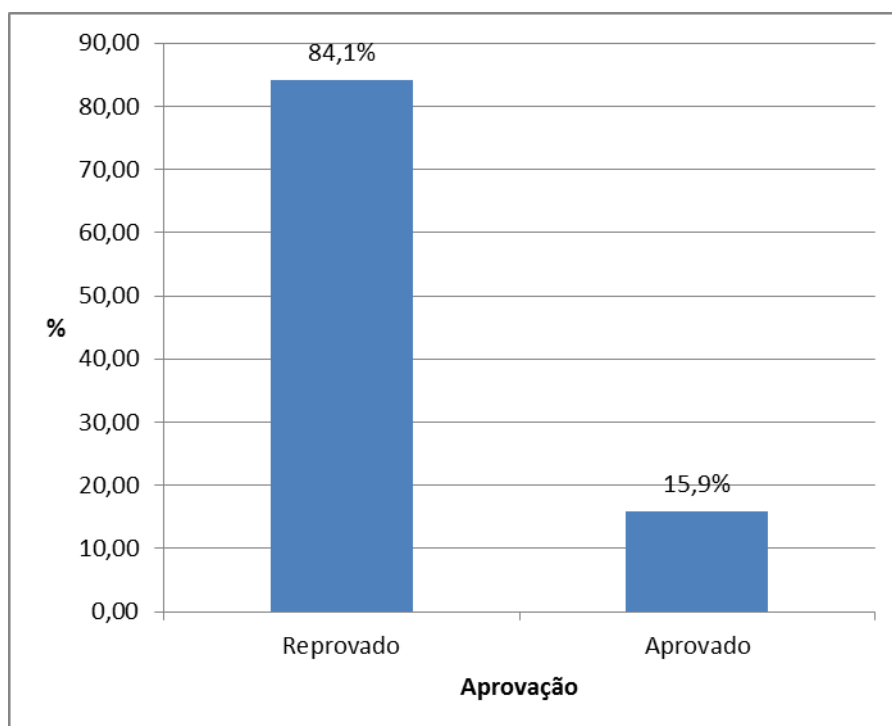
**Gráfico 2.** Frequências relativas (%) das fontes de informação sobre a toxoplasmose.



\*n=31

Passando à análise dos resultados obtidos no TCT, concluímos que, dos 66,7% de indivíduos que dizem já ter ouvido falar sobre a doença, apenas 15,9% (6,6 -30,1%) aprovam, revelando que os indivíduos que realmente têm conhecimento acerca da doença correspondem a 10% (4,4-20,6%) da amostra (7/68) (gráfico 3).

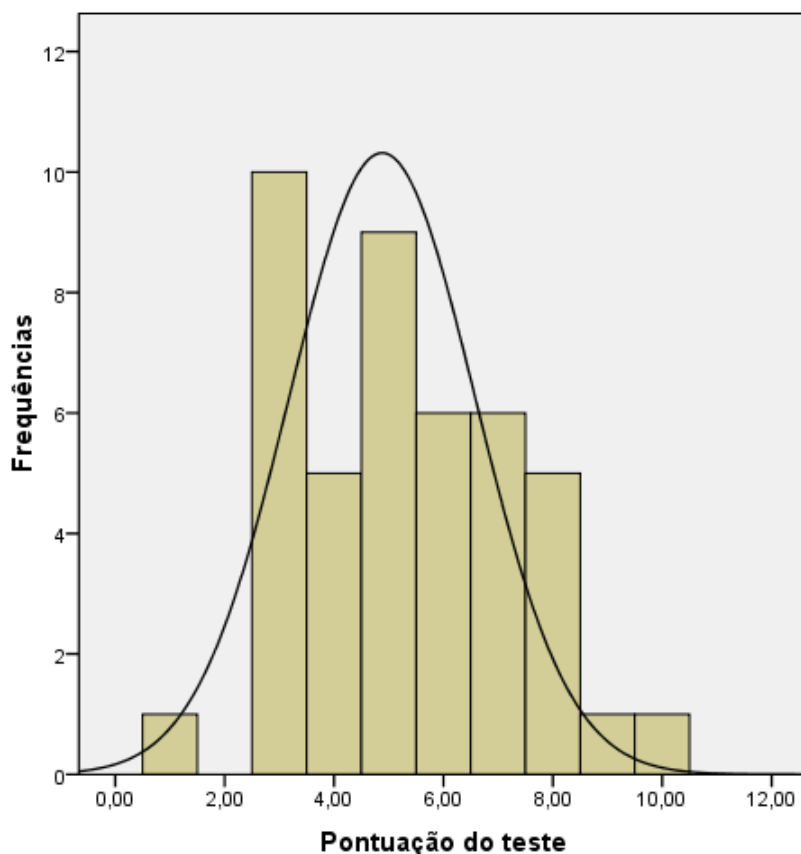
**Gráfico 3.** Classificação obtida no TCT.





O gráfico 4 representa o histograma com as classificações obtidas no TCT, podendo-se observar que a maioria das respostas está representada abaixo da pontuação 8, que seria o nível de aprovação e estando abaixo do que seria esperado se tivessem respondido ao acaso. Verificou-se então uma média de 5,3, com um desvio padrão de 2. A classificação dos participantes variou entre um mínimo de 1 e um máximo de 10 respostas certas.

**Gráfico 4.** Histograma com as classificações obtidas no TCT pelos indivíduos que indicaram ter conhecimento da doença.



A tabela 6 apresenta a descrição dos resultados do TCT. De referir que o n da amostra nem sempre perfaz o n total (44), uma vez que houve omissão de respostas, por parte de alguns participantes. Verifica-se que todos os homens reprovaram no TCT, *versus* 75,9% das mulheres. Oitenta e nove por cento dos indivíduos com 35 anos de idade, ou menos, reprovaram no teste, embora a percentagem seja semelhante para os indivíduos com idade superior a 35 anos (80,0%). Oitenta e seis por cento dos indivíduos com o ensino primário, básico e secundário reprovaram no teste *versus* 82,1% dos indivíduos com habilitações ao nível do ensino superior. Quanto à posse de gatos como animal de estimação, assinala-se que 78,3% dos indivíduos com 1 ou mais gatos reprovaram, *versus* 90,5% dos participantes sem gatos.

Relativamente às características dos participantes não se encontrou nenhuma associação entre estas e o real conhecimento sobre a toxoplasmose ( $p=0,077$  para a associação com o sexo,  $p=0,680$  para a idade,  $p=1$  para as habilitações literárias e  $p=0,416$  para a posse de gatos como animal de estimação).

**Tabela 6.** Descrição dos resultados do TCT.

	N (%)	N (%)	P
	Reprovado	Aprovado	
Total	37 (84,1%)	7 (15,9)	
Sexo			
Feminino	22 (75,9)	7 (24,1)	0,077
Masculino	15 (100)	0 (0)	
Idade			
<=35	16 (88,9)	2 (11,1)	0,680
>35	20 (80,0)	5 (20,0)	
Habilitações Literárias			
Ensino Primário, Básico e Secundário	12 (85,7)	2 (14,3)	1
Ensino Superior	23 (82,1)	5 (17,9)	
Tem gatos			
Sim	18 (78,3)	5 (21,7)	0,416
Não	19 (90,5)	2 (9,5)	

Na tabela 7 apresentam-se os resultados acerca do conhecimento da amostra relativamente aos GR, CD e FR.

**Tabela 7.** Conhecimento da amostra relativamente à toxoplasmose (GR, CD e FR) – TCT.

<i>(GR) As pessoas mais afetadas pela doença são:</i>	Sim N (%)	Não N (%)
Qualquer pessoa	16 (36,4)	28 (63,6)*
Fetos	19 (43,2)*	25 (56,8)
Pessoas imunodeprimidas	5 (11,4)*	39 (88,6)
Crianças	1 (2,3)	43 (97,7)*
<i>(CD) Os principais problemas causados pela doença são:</i>		
Hidro/microcefalia	10 (22,7)*	34 (77,3)
Calcificações intracranianas	0*	44 (100)
Problemas oculares	1 (2,3)*	43 (97,7)
Epilepsia	1 (2,3)*	43 (97,7)
Anemia	2 (4,5)*	42 (95,5)
Atraso psicomotor	8 (18,2)*	36 (81,8)
Aborto	6 (13,6)*	38 (86,4)
<i>(FR) As ações que estão relacionadas com a transmissão do parasita são:</i>		
Consumo de carne contendo os parasitas	13 (29,5)*	31 (70,5)
Consumo de vegetais ou frutas mal lavados	23 (52,3)*	21 (47,7)
Beber água não potável	12 (27,3)*	32 (72,7)
Não lavar as mãos depois de contactar com o solo (jardinagem)	17 (38,6)*	27 (61,4)
Fazer festas a gatos	16 (36,4)	28 (63,6)*
Limpar o caixote da areia do gato	17 (38,6)*	27 (61,4)

\*Resposta correta

Do terceiro grupo de questões, destaca-se que, dentro dos indivíduos que afirmam conhecer a doença (44), 32, entre mulheres e homens, já estiveram grávidas ou tiveram contacto com grávidas.

A tabela 8 descreve a informação dada pelas participantes que já estiveram grávidas (sexo feminino) ou participantes que tiveram contacto com grávidas (sexo feminino e masculino) e relacionada com a pesquisa de anticorpos anti-*toxoplasma*, o conhecimento prévio da doença e a informação fornecida pelo médico

Verifica-se que 56,3% dos participantes afirmam ter sido indicada pelo médico a pesquisa de anticorpos anti-*toxoplasma*. Quanto ao conhecimento anterior à gravidez, 59,3% dos indivíduos já conheciam a doença antes da gravidez ou do contacto com uma mulher grávida. Cinquenta e cinco por cento *versus* 13,8% dos inquiridos revelaram ter obtido informação acerca do

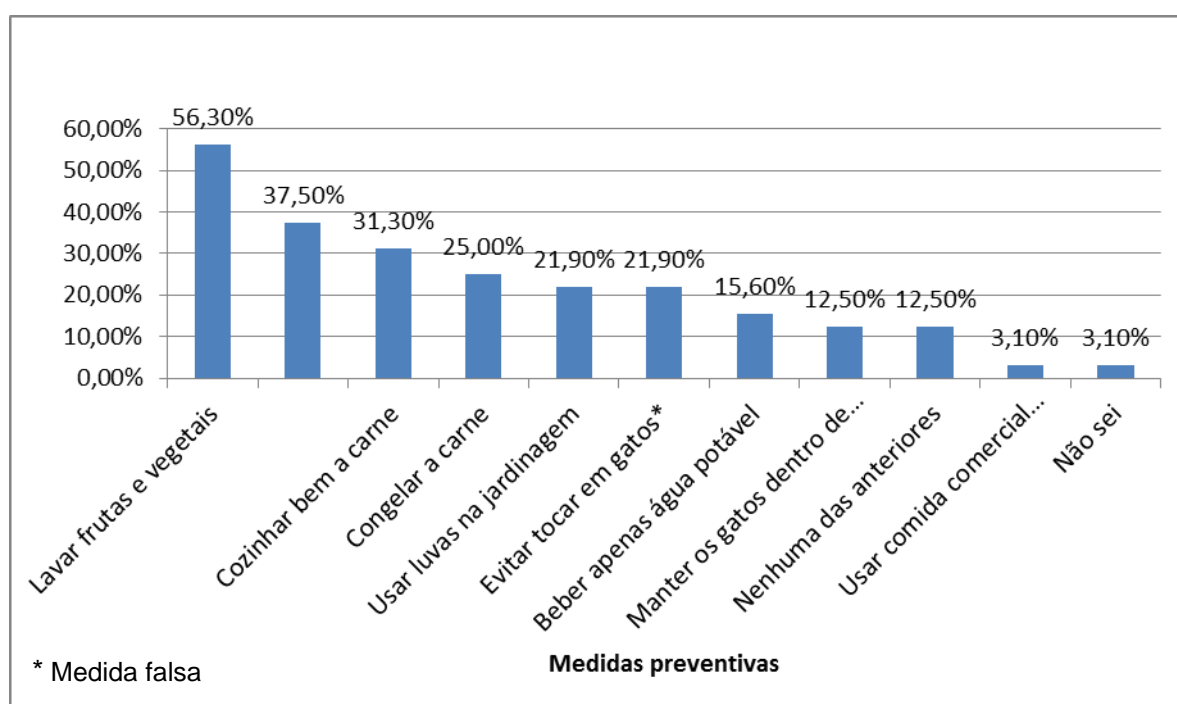
parasita, por parte do médico. Dentro dos 55,2% dos participantes que afirmam terem sido informados pelo médico, 33,3% afirmaram ter-lhes sido recomendado deixar de ter contacto com o gato (seu ou outro com que tenha contacto).

**Tabela 8.** Descrição da informação dada pelas participantes que já estiveram grávidas (sexo feminino) ou participantes que tiveram contacto com grávidas (sexo feminino e masculino).

	Sim N (%)	Não N (%)	Não sei/ Não me lembro N (%)
Conhecimento prévio	16 (59,3)	11 (40,7)	
Pesquisa de anticorpos	18 (56,3)	2 (6,5)	11 (35,5)
Informação médica	16 (55,2)	4 (13,8)	9 (31,0)
Deixar de ter contacto com o gato*	4 (33,3)	8 (66,7)	*Dentro dos que disseram sim informação médica

Relativamente às medidas de prevenção da toxoplasmose, destaca-se como a medida mais apontada a lavagem das frutas e vegetais destinados a serem consumidos crus (56,3%). Evitar o contacto com o caixote da areia do gato (37,5%), cozinhar bem a carne (31,3%) e congelar a carne (25%) foram também apontadas como medidas preventivas. Destaca-se ainda o uso de luvas quando se contacta com o solo, em tarefas como a jardinagem, e o evitar tocar em gatos, como medidas assinaladas (21,9% para ambas) (gráfico 5).

**Gráfico 5.** Distribuição das respostas sobre medidas preventivas aconselhadas às participantes que já estiveram grávidas (sexo feminino) ou aos participantes que tiveram contacto com grávidas (sexo feminino e masculino).



De referir ainda que todos os indivíduos afirmaram que gostariam de ver disponibilizada mais informação acerca deste assunto.

### **3.4. Discussão**

No que diz respeito à constituição da amostra verifica-se que os indivíduos com 35 anos de idade, ou menos, se encontram em maior número (41,8% neste estudo *versus* 27,43% na população portuguesa) (tabela 4). Por outro lado, os participantes inquiridos apresentam mais habilitações literárias do que a média da população portuguesa (55,4% *versus* 15,4%, respetivamente) (tabela 4). No entanto, considera-se que há alguma representatividade da amostra, uma vez que a proporção de homens (44,1%) e mulheres (55,9%) não está longe dos valores referentes à população portuguesa (47,9% de homens e 52% de mulheres) (tabela 4). O que poderia constituir uma limitação, não é aqui tido como relevante, já que nem o sexo, nem a idade, nem as habilitações literárias são fatores determinantes para a prevalência do conhecimento real, por não se terem encontrado associações com significância estatística.

Os resultados do estudo demonstram que 66,7% (54,0-77,8%) da amostra já ouviu falar da toxoplasmose. Quando comparamos com outros estudos anteriormente realizados (tabela 9), deparamo-nos com valores idênticos ou ligeiramente superiores na Holanda (75,3%) e EUA (79%) (Villar, Connick, Barton, Meaney, & Davis, 1998; Pereboom, Manniën, Spelten, Schellevis, & Hutton, 2013). Por outro lado, noutros dois estudos realizados nos EUA, registaram-se valores inferiores (48% e 42%) (Jones *et al.*, 2003; Ogunmodede, Scheftel, Jones, & Lynfield, 2005).

Se, por um lado, seria de esperar que os indivíduos destas amostras populacionais, constituídas por mulheres grávidas e pais, já tivessem contactado com o tema e apresentassem, por isso, uma maior prevalência de indivíduos com conhecimento, este pressuposto apenas se verificou em dois dos referidos estudos.

**Tabela 9.** Comparação do conhecimento da toxoplasmose na amostra em estudo e nos estudos A, B, C, D e E.

<i>Já ouviu falar da toxoplasmose?</i>	Sim %	Não %
Amostra em estudo	66,7	33,3
Estudo A	75,3	24,7
Estudo B	79	21
Estudo C	48	52
Estudo E	42	58

---

Estudo A – Mulheres grávidas, Holanda, 2013 (Pereboom *et al.*, 2013)  
Estudo B – País, EUA, 1998 (Villar *et al.*, 1998)  
Estudo C – Mulheres grávidas, EUA, 2003 (Jones *et al.*, 2003)  
Estudo E – Mulheres grávidas, EUA, 2005 (Ogunmodede *et al.*, 2005)

Podemos assim considerar que uma das vantagens deste trabalho é o facto de a amostra em estudo ser constituída por indivíduos dos dois sexos, de diferentes idades, habilitações literárias e historial de gravidez, incluindo assim a população geral e não apenas mulheres grávidas. Esta questão reveste-se de especial importância se considerarmos a toxoplasmose como um problema de saúde pública, não obstante ao facto de existirem grupos de risco bem definidos.

À semelhança do estudo de Jones *et al.* (2003) e de Ogunmodede *et al.* (2005), o elevado nível de educação está associado a ouvir falar da doença.

A associação entre o sexo feminino e o facto de já ter ouvido falar da doença está provavelmente relacionada com a gravidez e com a informação veiculada pelos médicos ginecologistas e/ou obstetras à mulher grávida. Há a ter em conta que em meados dos anos 80 foi estabelecido um programa nacional, em Portugal, com vista a prevenir a toxoplasmose congénita (European Food Safety Authority [EFSA], 2007).

Apesar de a testagem prenatal não ser obrigatória em Portugal, a mesma é considerada na circular normativa N<sup>o</sup>: 02/DSMIA, onde estão descritos os procedimentos para a prestação de cuidados pré-concepcionais, entre eles, o rastreio da toxoplasmose (Direção-Geral de Saúde [DGS], 2006). Todas as mulheres em idade reprodutiva devem, portanto, ser testadas para anticorpos anti- *T. gondii* (IgG e IgM) por laboratórios certificados, antes da concepção ou o mais cedo possível durante a gravidez, preferencialmente durante o primeiro trimestre. As mulheres seronegativas devem ser retestadas trimestralmente e devem ser aconselhadas, por forma a evitar a infeção primária durante a gravidez. Quando se deteta uma infeção primária por *T. gondii* durante a gravidez, o tratamento com espiramicina deve ser iniciado o mais cedo possível, e deve ser feito um acompanhamento ecográfico apertado, bem como a testagem do líquido amniótico. O aborto é considerado nos casos de infeção confirmada e de se verificarem

importantes malformações no feto (Leroy *et al.*, 2005). Ainda assim, a toxoplasmose continua a não ser uma doença de declaração obrigatória, não estando reportados quaisquer casos de toxoplasmose congénita em Portugal no período entre 2006 e 2010 (EFSA, 2007; European Centre for Disease and Control [ECDC], 2013).

Este estudo permitiu perceber que o conhecimento da doença por parte da amostra não corresponde ao conhecimento real, nos parâmetros considerados. Com efeito, verificou-se que apenas 15,9% (6,6 -30,1%) dos indivíduos, dentro dos 66,7% (54,0-77,8%) que ouviram falar sobre a doença, aprovaram no TCT.

Podemos assim considerar que a prevalência de indivíduos com conhecimento sobre a toxoplasmose é baixa para a amostra em estudo (apenas 10% (4,4-20,6%) de aprovação), mesmo quando comparada com outros estudos. Num trabalho, realizado por Pawlowski *et al.* (2001), na Polónia, referente ao período de 1991-1992, 24,3% dos participantes do estudo revelaram ter conhecimentos adequados sobre a toxoplasmose, em parâmetros como o risco de infeção para o feto, medidas preventivas e a importância de praticar um estilo de vida saudável. Já em 1997, e após campanhas de informação, promovidas em escolas secundárias, na comunicação social e centros médicos, os mesmos valores aumentaram para 45% (Pawlowski *et al.*, 2001). Há que fazer notar, no entanto, que embora tenha sido utilizado o mesmo critério para a avaliação do conhecimento (metade das questões corretas), a cotação das respostas, relativas às medidas preventivas, foi atribuída de acordo com a sua importância relativa na prevenção da infeção, considerada pelos autores. Sendo que, segundo Tenter *et al.* (2000), não se sabe quais as vias de transmissão com maior importância epidemiológica, tendo por isso todas as medidas preventivas o mesmo grau de importância, os valores referidos devem ser analisados com precaução.

Também Dabritz e Conrad (2010b), num estudo realizado em 2010, nos EUA, refere que 46% da sua amostra revelou conhecimentos sobre a toxoplasmose. Embora não seja especificado o critério considerado para chegar a este valor, a amostra populacional do estudo inclui indivíduos de ambos os sexos, com diferentes idades, etnias e habilitações literárias, sendo por isso semelhante à do presente estudo.

Neste estudo, a taxa de 84,1% de reprovação é reveladora da dimensão do desconhecimento geral da amostra e a conclusão de que apenas 10% (6,6 -30,1%) da amostra conhece a doença, relativamente aos parâmetros GR, FR e CD, é preocupante.

Importa salientar que nenhum dos estudos acima citados averiguou a relação entre o conhecimento e o conhecimento real da doença. Pelo contrário, o estudo agora realizado demonstra, através do TCT, que “ouvir falar da doença” não é sinónimo de “ter conhecimento sobre a doença”, constituindo esta uma vantagem deste trabalho, relativamente aos já referidos.

Tal como no estudo realizado por Dabritz e Conrad (2010b), não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o real conhecimento sobre a doença e o sexo,

idade ou nível de educação ( $p=0,077$  para o sexo,  $p=0,680$  para a idade,  $p=1$  para o nível de escolaridade). Pereboom *et al.* (2013) e Pawlowski *et al.* (2001), por outro lado, encontraram uma associação entre o conhecimento e um elevado nível de escolaridade.

Os resultados agora obtidos são importantes para estabelecer as características da população que necessita de ser formada/ informada. Embora se pudesse assumir que os homens, mais que as mulheres, que os indivíduos com menos escolaridade e até os não proprietários de gatos, constituíssem o grupo alvo, sobre o qual entidades de saúde e não só, com o médico veterinário como pilar, deveriam despende os seus esforços, esta tendência não se verifica. A população geral, como um todo, deve então ser tida como o objeto da formação/ informação, no que a este assunto diz respeito.

Seria de esperar que os jovens inquiridos (com idade igual ou inferior a 35 anos) tivessem mais conhecimento sobre a doença do que os inquiridos com mais idade, devido, essencialmente, à proximidade temporal da formação escolar e de uma eventual gestação, bem como à disponibilidade e acessibilidade aos novos meios de comunicação. No entanto, tal não se verifica neste ou na maior parte dos restantes trabalhos. Encontrou-se, contudo, uma associação com significância estatística entre a idade jovem ( $<20$  anos de idade) e o nível de conhecimentos sobre a doença, no estudo levado a cabo por Pawlowski e sua equipa (2001).

Socialmente, o gato é muitas vezes responsabilizado pela transmissão do parasita, não existindo muitas vezes a necessária dissociação do binómio gato/fezes de gato. A consciencialização dos principais fatores de risco para a transmissão de *T. gondii* encontra-se também, e ainda, em formação, não fazendo parte do conhecimento geral do público. De notar que as próprias orientações técnicas relativas à saúde reprodutiva, disponibilizadas pelo ministério da saúde, fazem referência explícita ao contacto próximo com gatos, a ser evitado por parte de mulheres grávidas não imunizadas (DGS, 2000). Assim, seria expectável que donos de gatos tivessem sido, em alguma altura e por diferentes motivos, alertados para o papel do gato na transmissão do parasita. Contudo, a posse de gatos não está relacionada com uma maior prevalência de indivíduos com conhecimento ( $p=0,416$ ), à semelhança do estudo de Villar *et al.* (1998), no qual não foi encontrada uma associação com significância estatística.

De referir, tal como foi abordado na revisão bibliográfica, que vários estudos apontam para a não associação entre a posse de um gato e a seropositividade quer em indivíduos saudáveis, quer em indivíduos imunocomprometidos e grávidas. O contacto propriamente dito tampouco constitui um fator de risco, já que os ooquistos não se encontram presentes na pelagem do gato. Mais ainda, vários estudos revelaram que a classe veterinária e trabalhadores de hospitais veterinários não apresentam um risco de infeção superior à população que não contacta com gatos (Sengbusch & Sengbusch, 1976; Wallace *et al.*, 1993; Dubey, 1995, 2011; Flegr *et al.*, 1998; Hemsworth & Pizer, 2006).



Relativamente às principais fontes de informação é possível verificar a importância relativa de cada uma em vários estudos (tabela 10). A título de exemplo, a internet e a comunicação social são consideradas fontes de informação mais relevantes do que na presente amostra (Dabritz & Conrad, 2010b; Pereboom *et al.*, 2013).

**Tabela 10.** Comparação das fontes de informação sobre a toxoplasmose na amostra em estudo e nos estudos A, B, C, D e E.

<i>Fontes de informação</i>	<i>Amostra em estudo %</i>	<i>Estudo A %</i>	<i>Estudo B %</i>	<i>Estudo C %</i>	<i>Estudo D %</i>	<i>Estudo E %</i>	<i>Estudo F %</i>
Profissionais de saúde	29,5	48,3	42	50	16	63	<40
Pessoal veterinário	43,2		5				
Família	27,3	41,6			12	35	
Internet	9,5	17			20		
Formação escolar	13,6				16	16	
Comunicação social	11,4	40,5	51		36	75	>60
Outros	4,5	4,3					<30

Os totais não perfazem os 100% porque foi aceite mais do que uma resposta.

Estudo A – Mulheres grávidas, Holanda, 2013 (Pereboom *et al.*, 2013)

Estudo B – Pais, EUA, 1998 (Villar *et al.*, 1998)

Estudo C – Mulheres grávidas, EUA, 2003 (Jones *et al.*, 2003)

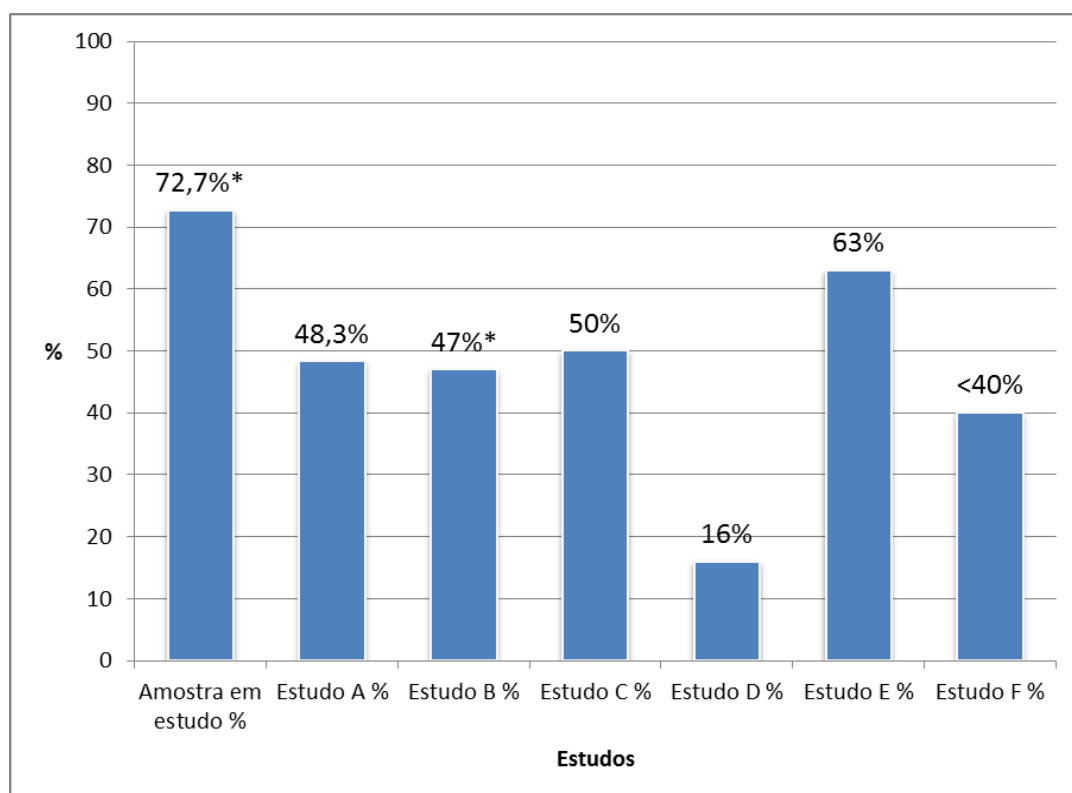
Estudo D - População de ambos os sexos, com diferentes idades, etnias e habilitações literárias, EUA, 2010 (Dabritz & Conrad, 2010)

Estudo E – Mulheres grávidas, EUA, 2005 (Ogunmodede *et al.*, 2005)

Estudo F – Mulheres grávidas, Polónia, 1997 (Pawlowski *et al.*, 2001)

Se somarmos os profissionais de saúde animal aos profissionais de saúde humana, verificamos que este grupo se encontra em grande vantagem enquanto fonte principal de informação neste estudo, comparativamente aos restantes (gráfico 6).

**Gráfico 6.** Importância relativa dos profissionais de saúde nos diferentes estudos.



Estudo A – Mulheres grávidas, Holanda, 2013 (Pereboom *et al.*, 2013)

Estudo B – País, EUA, 1998 (Villar *et al.*, 1998)

Estudo C – Mulheres grávidas, EUA, 2003 (Jones *et al.*, 2003)

Estudo D - População de ambos os sexos, com diferentes idades, etnias e habilitações literárias, EUA, 2010 (Dabritz & Conrad, 2010)

Estudo E – Mulheres grávidas, EUA, 2005 (Ogunmodede *et al.*, 2005)

Estudo F – Mulheres grávidas, Polónia, 1997 (Pawlowski *et al.*, 2001)

Com efeito, é de esperar que o médico tenha um papel fundamental na divulgação e sensibilização para esta doença, alertando para os fatores de risco e para as consequências da infeção.

É interessante verificar que o médico veterinário constitui a fonte principal de informação neste estudo, reforçando o seu papel de formador, não só na área da saúde animal, como também na área da saúde humana, ao participar ativamente na divulgação e esclarecimento acerca das zoonoses e a sua implicação na saúde pública.

Devemos ter em conta que o questionário foi aplicado num hospital veterinário e que, por isso, a população alvo contacta ou, pelo menos, contactou uma vez à data de aplicação do questionário, com a classe médico-veterinária. Esta particularidade poder-nos-á levar a questionar o enviesamento desta resposta, já que os inquiridos poderão inadvertidamente ter sido levados a indicar o médico veterinário como principal fonte de informação quando, na verdade, terão sido outras as reais entidades informadoras. Esta apresenta-se como uma das limitações deste estudo, relacionada com a escolha de uma amostra por conveniência.

Não obstante, o médico veterinário não vê a sua importância diminuída, constituindo, de igual forma, um pilar fulcral enquanto promotor da saúde humana. Mais ainda, convém destacar que o médico veterinário intervém através do contacto com o público detentor de animais de companhia, enquanto clínico, como também em todas as áreas em que participa no exercício da sua profissão.

Segundo Dabritz e Conrad (2010a), cabe ao médico veterinário continuar a educar os proprietários de gatos acerca da importância da castração e esterilização dos seus animais, para controlar o tamanho da população de gatos com dono, bem como da definição de posse responsável. Neste último ponto estão incluídas medidas para manter os gatos dentro de casa, evitando que cacem, apanhar as fezes do caixote de areia, fechando-as em sacos para posterior eliminação em aterros e nunca despejadas nos esgotos pela via sanitária. Na Califórnia existe legislação que obriga os fabricantes de areia de gato a colocarem avisos nas embalagens, advertindo os compradores para não despejarem as fezes de gato nas sanitas, sob o risco de contaminarem as águas de superfície e infetarem a vida marinha com eventuais ooquistos de *T. gondii* (Dabritz & Conrad, 2010a).

A tabela 11 elucida-nos quanto à proporção de respostas corretas acerca da toxoplasmose e referentes aos GR, CD e FR, dadas pelos participantes de três estudos, comparativamente às do agora realizado.

Relativamente ao contacto com o solo e ao consumo de carne crua ou com insuficiente processamento térmico, FR sobre os quais foi possível encontrar informação nos três estudos, não há grandes disparidades a destacar, sendo a baixa proporção de respostas corretas idêntica em todos os trabalhos (38.6% *versus* 48%, 29%, e 26%) (Jones *et al.*, 2003; Ogunmodede *et al.*, 2005; Dabritz & Conrad, 2010b).

Quanto ao consumo de vegetais ou frutas mal lavados, foi considerado um FR por 52,3% dos indivíduos *versus* 19% no estudo de Jones *et al.* (2003).

De referir ainda que a limpeza do caixote de areia do gato foi considerada um fator de risco por 38,6% dos participantes, uma percentagem bastante inferior à dos restantes estudos considerados (60% no estudo C, 70% no estudo D e 62% no estudo E).

**Tabela 11.** Comparação das respostas corretas acerca da toxoplasmose (GR, CD e FR) na amostra em estudo e nos estudos C, D e E.

	Amostra em estudo	Estudo C	Estudo D	Estudo E
GR	%	%	%	%
Pessoas imunodeprimidas	11,4	24		
Fetos	43,2	22		
<b>CD</b>				
Aborto	13,6	17		
Problemas neurológicos/cerebrais	43,2	37		
Problemas oculares	2,3	15		
<b>FR</b>				
Contacto com o solo	38,6	48	29	26
Beber água não potável	27,3	26		
Consumo de carne crua ou mal cozinhada	29,5	24	26	24
Consumo de vegetais ou frutas mal lavados	52,3	19		
Limpar o caixote da areia do gato	38,6	60	70	62

Estudo C – Mulheres grávidas, EUA, 2003 (Jones *et al.*, 2003)

Estudo D - População de ambos os sexos, com diferentes idades, etnias e habilitações literárias, EUA, 2010 (Dabritz & Conrad, 2010)

Estudo E – Mulheres grávidas, EUA, 2005 (Ogunmodede *et al.*, 2005)

Verifica-se que 56,3% dos participantes afirmam ter sido indicada pelo médico a pesquisa de anticorpos anti-*toxoplasma*, enquanto no estudo de Jones *et al.* (2003) apenas 7% o referiram. Por outro lado, 43% dos participantes do referido estudo não sabiam se tinham ou não sido testados, o que se aproxima dos 35,5% revelados pelo presente estudo.

De referir ainda que 33,3% afirmaram que o médico recomendou deixar de ter contacto com o seu gato, ou outros com que habitualmente contactasse, o que revela um grau de desinformação que merece referência. Não podemos, contudo, deixar de colocar este valor em questão, uma vez que os participantes podem ter sido levados a responder afirmativamente, por considerarem ser essa a recomendação indicada, ou terem até deturpado a informação veiculada.

Este dado está, no entanto, de acordo com a proporção de respostas que indica evitar tocar em gatos como medida preventiva aconselhada durante a gravidez, o que não deixa de se justificar pelas considerações acima referidas.

É interessante verificar que a mesma proporção de participantes indicou a medida “evitar tocar em gatos” e “usar luvas quando contacta com o solo (jardinagem, etc.)”, quando a segunda se destaca como pilar fundamental na prevenção da infeção, ao contrário da primeira.

A lavagem de frutas e vegetais a serem comidos crus foi a medida mais apontada, ao contrário do que é sugerido por Jones, Krueger, Schulkin e Schantz (2010), num estudo já citado, em que esta medida apenas foi referida por 34,2% dos médicos e obstetras inquiridos.

Do gráfico 5 há a apontar que todas as medidas preventivas indicadas pelos participantes são subvalorizadas, o que aponta uma vez mais para o desconhecimento e desinformação do público.

O facto de todos os indivíduos afirmarem que gostariam de ver disponibilizada mais informação acerca deste assunto, alerta-nos para a falta de informação existente e concomitante interesse por parte dos proprietários.

Em conclusão, 33,3% dos participantes no estudo apresentado nunca ouviram falar sobre a toxoplasmose. Dos 66,7% (54,0-77,8%) que ouviram falar, apenas 15,9% (6,6-30,1%) aprovaram no TCT, do que se regista que apenas 10% (4,4-20,6%) do total da amostra tem conhecimentos sobre a doença, quanto a GR, CD e FR.

A informação e educação das populações, nomeadamente através do esclarecimento das principais vias de transmissão, fatores de risco e medidas de prevenção, deve continuar a ser a ferramenta utilizada no combate ao desconhecimento e desinformação do público.

Não se encontraram associações estatisticamente significativas quanto às características sócio-demográficas e o desconhecimento sobre a matéria. Assim, ao estabelecer-se o grupo populacional sobre o qual deve incidir a educação e esclarecimento sobre a toxoplasmose e restante temática inerente, há a considerar que homens e mulheres de todas as idades e diferentes níveis de escolaridade, donos de gatos ou não, devem ser incluídos.

O médico veterinário e o médico foram as principais fontes de informação referidas pelos participantes. Assim, importa salientar o papel de destaque que as entidades médico-veterinárias assumem enquanto formadores e informadores, participando ativamente no aconselhamento do público.

### **3.5. Componente pedagógica: elaboração de um folheto informativo**

Ao verificar-se a importância do médico veterinário na divulgação da informação relativa à doença propriamente dita e às medidas de prevenção em particular, assume-se a utilização de diversos formatos para atingir o fim desejado.

Assim, a elaboração de cartazes ilustrados, dispostos nos centros de atendimento médico-veterinário (CAMV), panfletos, artigos em revistas ou nas redes sociais poderão contribuir para uma ampla divulgação do tema, suscitando o interesse da população e desmistificando o papel do gato na transmissão da doença. No estudo realizado na Polónia, por Pawlowski *et al.*

(2001), são referidas atividades educativas implementadas entre 1991 e 1997 na província de Poznań. Estas incluem intervenções realizadas através dos meios de comunicação social, pessoal médico, em escolas secundárias e junto das mulheres grávidas e são passíveis de ser aplicadas na realidade portuguesa (tabela 12).

**Tabela 12.** Atividades educativas implementadas na província de Poznań, Polónia, entre 1991 e 1997 (adaptado de Pawlowski et al., 2001).

Comunicação social (TV, jornais, revistas)
menção esporádica da toxoplasmose em programas de televisão e artigos
menção do risco da toxoplasmose congénita em programas de notícias
Escolas secundárias
curios de reciclagem sobre a toxoplasmose aos professores de biologia
Pessoal médico (em especial em centros de obstetrícia)
curios de reciclagem sobre a toxoplasmose a enfermeiras e parteiras
encontro científico sobre a toxoplasmose para médicos ginecologistas e obstetras
artigo sobre a prevenção da toxoplasmose congénita num jornal popular entre médicos ginecologistas e obtetras
conferência internacional sobre a toxoplasmose congénita, com ampla distribuição dos procedimentos
preparação e distribuição de um panfleto de 15 páginas sobre como evitar doenças infecciosas congénitas durante a gravidez (10000 cópias)
Mulheres grávidas
preparação e distribuição de uma folha informativa com factos acerca da prevenção da toxoplasmose
preparação e distribuição de um panfleto de 15 páginas sobre como evitar doenças infecciosas congénitas durante a gravidez (300000 cópias), disponível nos centros de obstetrícia
inclusão da questão da toxoplasmose congénita nas atividades educativas em clubes/fórums de mulheres grávidas
benefício do nível de educação melhorado do pessoal dos centros médicos, por parte das mulheres grávidas que frequentam esses centros
preenchimento de questionários sobre a toxoplasmose, em diferentes períodos

Neste sentido, foi criado um folheto, com o intuito de ser entregue aos clientes do HEFMV-UL. O folheto resume-se a uma folha e está dividido em tópicos e questões para mais fácil apreensão dos conceitos e medidas. Apresenta uma linguagem simples, acessível a toda a população, e ainda uma imagem, adaptada e simplificada, do ciclo de vida do parasita.

Os tópicos propostos são os seguintes: “o que é a toxoplasmose?”, “o parasita *T. gondii*”, “como se transmite?”, “gato – culpado ou inocente?”, “como é que o gato se infeta?”, “quem está em risco?”, “a toxoplasmose e a gravidez”, “como evitar a doença?”.

É importante referir que o papel do gato na transmissão de *T. gondii* foi explicitado, procedendo-se à desmistificação da sua importância relativa, já que, socialmente, o gato é muitas vezes responsabilizado e erradamente tido como fonte de infeção. Considera-se, portanto, que o panfleto pode também assumir-se como referência na educação e prevenção do abandono de animais, nomeadamente do gato.

De notar que a imagem foi retirada da bibliografia disponível, tendo sido traduzida para a língua portuguesa e adaptada para melhor encaixe no formato do folheto. Foi requerida a devida permissão aos autores e responsáveis pela publicação, que gentilmente cederam os direitos da imagem.

O panfleto encontra-se disponível no Anexo VI e considera-se constituir um bom exemplo de intervenção pedagógica a aplicar num CAMV, alertando os proprietários, enquanto cidadãos informados e interessados, para esta temática. Seria interessante, num trabalho posterior, medir o efeito da intervenção proposta, podendo reavaliar-se o conhecimento dos proprietários após a leitura do panfleto. Só desta forma seria possível verificar se, de facto, a aplicação deste tipo de medidas aumenta o nível de conhecimento dos intervenientes. Ficando a sugestão, há apenas a destacar que o panfleto proposto constitui a componente pedagógica deste trabalho, esperando que sirva o propósito para o qual foi pensado.

### **3.7. Principais contribuições do estudo**

A realização deste trabalho permitiu uma revisão exaustiva da literatura existente sobre o parasita *T. gondii* e a toxoplasmose, abarcando a história, estrutura, ciclo de vida e transmissão do parasita, técnicas de diagnóstico, a toxoplasmose no hospedeiro definitivo, no Homem e outros hospedeiros intermediários, imunidade e vacinação, fatores de risco, prevenção e implicações em saúde pública.

O desenvolvimento de um questionário permitiu estimar a prevalência de indivíduos, e respetivas margens de erro, que já ouviram falar sobre a toxoplasmose e destes, avaliar o seu real conhecimento, numa amostra com indivíduos de ambos os sexos, diferentes idades e níveis de escolaridade, constituída por proprietários de animais a frequentar o HEFMV-UL. Foi também possível caracterizar essa amostra e ainda identificar o médico veterinário como a fonte principal de informação para o grupo que já tinha ouvido falar da doença.

Por fim, foi desenvolvido um folheto informativo destinado aos proprietários de animais, e ao público em geral, onde foi enfatizada a desmistificação do papel do gato na transmissão do parasita.

### **3.8. Considerações finais e perspectivas futuras**

Considerados atingidos os objetivos a que este trabalho se propôs, importa fazer referência a eventuais extensões futuras do mesmo, por forma a obter mais e melhores contribuições no âmbito em que a matéria se encontra inserida. Desta forma, um alargamento da amostra a inquirir poderia beneficiar grandemente o estudo, assim como a aplicação do inquérito a populações alvo distintas. Seria interessante verificar os resultados obtidos fora do ambiente de um centro veterinário, ou seja, aplicar o questionário a indivíduos não proprietários de animais, comparando-os com os que neste trabalho foram apresentados. Será o contacto com a classe médico-veterinária, derivada da posse primária de um animal de estimação, uma condicionante para um maior e melhor conhecimento acerca deste problema de saúde pública? Que papel tem, afinal, o médico veterinário na educação e esclarecimento da população, no que a esta zoonose diz respeito?

A aplicação do inquérito num meio hospitalar ou centro de saúde poder-nos-ia também esclarecer acerca das fontes de informação responsáveis pela informação do público, indicando se há tendência para responder consoante o ambiente em que se está inserido, para posterior comparação e real estimativa da importância relativa de cada uma das fontes propostas. A realização deste estudo numa maternidade ou centro obstétrico seria ainda um fator informativo extra, permitindo perceber se a mulher grávida apresenta um maior nível de conhecimento, dentro da população geral, como se verificou em dois dos estudos citados (Villar *et al.*, 1998; Pereboom *et al.*, 2013). Poder-se-ia ainda averiguar a importância relativa dada ao gato enquanto reservatório e transmissor do parasita.

À semelhança do estudo realizado por Jones, Krueger, Schulkin e Schantz (2010), já referido no capítulo anterior, que avaliou o conhecimento e as medidas de prevenção aconselhadas à mulher grávida por parte de médicos obstetras e ginecologistas americanos, seria uma mais-valia proceder à sua reprodução em centros e hospitais portugueses. Não só permitiria aferir a qualidade do aconselhamento prestado, como também alertar a comunidade médica para a eventual necessidade de atualização e reciclagem de conhecimentos. De referir que trabalhos idênticos, para além do citado, foram já realizados no Brasil e México (Alvarado-Esquivel, Sifuentes-Álvarez, Estrada-Martínez, & Rojas-Rivera, 2011; da Silva *et al.*, 2011).

A medição dos efeitos de uma intervenção, resultante da distribuição do folheto sugerido, ou outro, seria passível de ser estudada, contribuindo, eventualmente, para a definição de estratégias futuras no combate à desinformação e reforço do trabalho conjunto entre as



comunidades médica e médico-veterinária para “uma só saúde”. Importa citar Dabritz e Conrad (2010b), que realizaram já um trabalho idêntico.

Relativamente à comunidade científica, importa referir o seu papel ao longo das décadas, decisivo para a compreensão da dinâmica do parasita e avanços registados a todos os níveis, assim como em estudos presentes e futuros que contribuirão para a criação de uma vacina de uso humano e de novos métodos para a deteção e eliminação da contaminação ambiental. O anexo VII contém uma tabela proposta por Elmore e sua equipa (2010) que apresenta as direções futuras na educação e pesquisa da toxoplasmose.

A prevenção é, neste momento, o meio disponível, a ser usado por todos no sentido de diminuir o risco para a saúde humana.

## Bibliografia

- Afonso, E., Lemoine, M., Poulle, M.-L., Ravat, M.-C., Romand, S., Thulliez, P., Villena, I., Aubert, D., Rabilloud, M., Riche, B., & Gilot-Fromont, E. (2008). Spatial distribution of soil contamination by *Toxoplasma gondii* in relation to cat defecation behaviour in an urban area. *International Journal for Parasitology*, 38(8-9), 1017–23.
- Alvarado-Esquivel, C., Sifuentes-Álvarez, A., Estrada-Martínez, S., & Rojas-Rivera, A. (2011). Knowledge and practices on toxoplasmosis in physicians attending pregnant women in Durango, Mexico. *Gaceta Médica de México*, 147(4), 311–24.
- Ammassari, A., Murri, R., Cingolani, A., De Luca, A., & Antinori, A. (1996). AIDS-associated cerebral toxoplasmosis: an update on diagnosis and treatment. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 219, 209–222.
- Aramini, J. J., Stephen, C., Dubey, J. P., Engelstoft, C., Schwantje, H., & Ribble, C. S. (1999). Potential contamination of drinking water with *Toxoplasma gondii* oocysts. *Epidemiology and Infection*, 122(2), 305–15.
- Arling, T. A., Yolken, R. H., Lapidus, M., Langenberg, P., Dickerson, F. B., Zimmerman, S. A., Balis, T., Cabassa, J. A., Scrandis, D. A., Tonelli, L. H., & Postolache, T. T. (2009). *Toxoplasma gondii* antibody titers and history of suicide attempts in patients with recurrent mood disorders. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 197(12), 905–8.
- Beverley, J. K. A. (1959). Congenital transmission of toxoplasmosis through successive generations of mice. *Nature*, 183(4671), 1348–1349.
- Cenci-Goga, B. T., Rossitto, P. V., Sechi, P., McCrindle, C. M. E., & Cullor, J. S. (2011). Toxoplasma in animals, food, and humans: an old parasite of new concern. *Foodborne Pathogens and Disease*, 8(7), 751–62.
- Conrad, P. A., Miller, M. A., Kreuder, C., James, E. R., Mazet, J., Dabritz, H., Jessup, D. A., Gulland, F., & Grigg, M. E. (2005). Transmission of Toxoplasma: clues from the study of sea otters as sentinels of *Toxoplasma gondii* flow into the marine environment. *International Journal for Parasitology*, 35(11-12), 1155–68.
- Da Silva, L. B., de Oliveira, R. D. V. C., da Silva, M. P., Bueno, W. F., Amendoeira, M. R. R., & de Souza Neves, E. (2011). Knowledge of toxoplasmosis among doctors and nurses who provide prenatal care in an endemic region. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, 2011.
- Dabritz, H., & Conrad, P. (2010a). Cats and Toxoplasma: implications for public health. *Zoonoses and Public Health*, 57(1), 34–52.
- Dabritz, H., & Conrad, P. (2010b). Evaluation of an educational handout on knowledge about toxoplasmosis. *Scientia Medica*, 20(1), 51–58.
- Direção-Geral de Saúde. (2000). *Saúde reprodutiva: doenças infecciosas e gravidez (orientações técnicas; 11)* (pp. 7–10). Lisboa, Portugal.
- Direção-Geral de Saúde. Circular normativa N°02/DSMIA sobre prestação de cuidados pré-concepcionais. (2006). Portugal.
- Duarte, A., Castro, I., Pereira da Fonseca, I. M., Almeida, V., Madeira de Carvalho, L. M., Meireles, J., Fazendeiro, M. I., Tavares, L., & Vaz, Y. (2010). Survey of infectious and

- parasitic diseases in stray cats at the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12(6), 441–6.
- Dubey, J. P. (1995). Duration of immunity to shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by cats. *The Journal of Parasitology*, 81(3), 410–415.
- Dubey, J. P. (1996). Strategies to reduce transmission of *Toxoplasma gondii* to animals and humans. *Veterinary Parasitology*, 64(1-2), 65–70.
- Dubey, J. P. (1998). Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*, 28(7), 1019–24.
- Dubey, J. P. (2008). The history of *Toxoplasma gondii*-the first 100 years. *The Journal of Eukaryotic Microbiology*, 55(6), 467–75.
- Dubey, J. P. (2009). History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*, 39(8), 877–882.
- Dubey, J. P. (2011). *Toxoplasmosis of animals and humans* (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Dubey, J. P., Graham, D. H., Blackston, C. R., Lehmann, T., Gennari, S. M., Ragozo, A. M. A., Nishi, S. M., Shen, S. K., Kwok, O. C. H., Hill, D. E., & Thulliez, P. (2002). Biological and genetic characterisation of *Toxoplasma gondii* isolates from chickens (*Gallus domesticus*) from São Paulo, Brazil: unexpected findings. *International Journal for Parasitology*, 32(1), 99–105.
- Dubey, J. P., & Jones, J. L. (2008). *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. *International Journal for Parasitology*, 38(11), 1257–78.
- Dubey, J. P., Lindsay, D. S., & Speer, C. A. (1998). Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. *Clinical Microbiology Reviews*, 11(2), 267–99.
- Elmore, S. a, Jones, J. L., Conrad, P. A., Patton, S., Lindsay, D. S., & Dubey, J. P. (2010). *Toxoplasma gondii*: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Trends in Parasitology*, 26(4), 190–6.
- Esch, K. J., & Petersen, C. A. (2013). Transmission and epidemiology of zoonotic protozoal diseases of companion animals. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(1), 58–85.
- European Centre for Disease and Control. (2013). *Annual epidemiological report 2012. Reporting on 2010 surveillance data and 2011 epidemic intelligence data*. Stockholm, Sweden.
- European Food Safety Authority. (2007). Scientific opinion of the panel on biological hazards on a request from EFSA on surveillance and monitoring of *Toxoplasma* in humans, foods and animals. *The EFSA Journal*, (583), 1–64.
- Flegr, J., Hrdá, S., & Tachezy, J. (1998). The role of psychological factors in questionnaire-based studies on routes of human toxoplasmosis transmission. *Central European Journal of Public Health*, 6(1), 45–50.
- Foth, B. J., & McFadden, G. I. (2003). The apicoplast: a plastid in *Plasmodium falciparum* and other apicomplexan parasites. *International Review of Cytology*, 224, 57–110.

- Frenkel, J. K. (1977). *Besnoitia wallacei* of cats and rodents: with a reclassification of other cyst-forming isosporoid coccidia. *The Journal of Parasitology*, 63(4), 611–628.
- Gras, L., Wallon, M., Pollak, A., Cortina-borja, M., Evengard, B., Hayde, M., Petersen, E., & Gilbert, R. (2005). Association between prenatal treatment and clinical manifestations of congenital toxoplasmosis in infancy: a cohort study in 13 European centres. *Acta Paediatrica*, 94(12), 1721–1731.
- Hamdani, N. *et al.* (2013). Relationship between *Toxoplasma gondii* infection and bipolar disorder in a French sample. *Journal of Affective Disorders*, 148(2-3), 444–8.
- Hemsworth, S., & Pizer, B. (2006). Pet ownership in immunocompromised children-a review of the literature and survey of existing guidelines. *European Journal of Oncology Nursing*, 10(2), 117–27.
- Hill, D., & Dubey, J. P. (2002). *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clinical Microbiology and Infection*, 8(10), 634–40.
- Hill, M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário*. Lisboa, Portugal: Edições Sílabo.
- Howe, D. K., & Sibley, L. D. (1995). *Toxoplasma gondii* comprises three clonal lineages: correlation of parasite genotype with human disease. *The Journal of Infectious Diseases*, 172(6), 1561–1566.
- Instituto Nacional de Estatística. (2007). População presente (N.º) por local de residência (à data dos Censos 2001) e sexo; decenal - INE, recenseamento da população e habitação. Acedido a 31 de agosto, 2013. Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).
- Instituto Nacional de Estatística. (2011). Taxa de escolaridade do nível de ensino superior (série 1998 - %) da população residente com idade entre 25 e 64 anos por local de residência (NUTS - 2001) e grupo etário; anual - INE, inquérito ao emprego. Acedido a 31 de agosto, 2013. Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).
- Instituto Nacional de Estatística. (2013a). Distribuição da população residente (%) por grupo etário; anual - INE, estimativas anuais da população residente. Acedido a 31 de agosto, 2013. Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).
- Instituto Nacional de Estatística. (2013b). Taxa de escolaridade do nível de ensino secundário (série 2011 - %) por local de residência (NUTS - 2002), sexo e grupo etário; anual - INE, inquérito ao emprego. Acedido a 31 de agosto, 2013. Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).
- Instituto Nacional de Estatística. (2013c). Taxa de escolaridade do nível de ensino básico (série 2011 - %) por local de residência (NUTS - 2002); anual - INE, inquérito ao emprego. Acedido a 31 de agosto, 2013. Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt).
- Jackson, M. H., & Hutchison, W. M. (1989). The prevalence and source of toxoplasma infection in the environment. In J. R. Baker & R. Muller (Eds.), *Advances in Parasitology* (Vol. 28, pp. 55–105). San Diego, CA: Academic Press.
- Jones, J. L., & Dubey, J. P. (2010). Waterborne toxoplasmosis-recent developments. *Experimental Parasitology*, 124(1), 10–25.

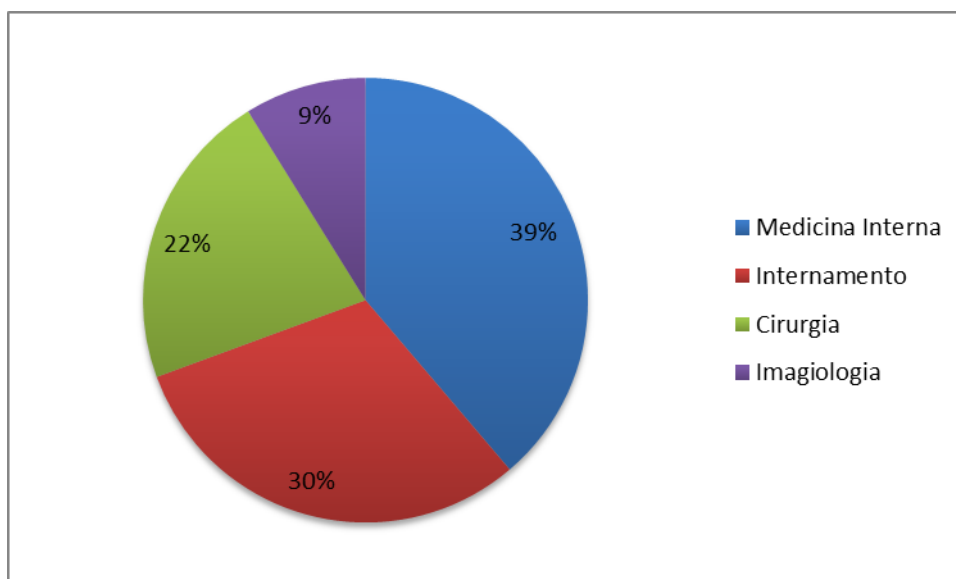
- Jones, J. L., Krueger, A., Schulkin, J., & Schantz, P. M. (2010). Toxoplasmosis prevention and testing in pregnancy, survey of obstetrician-gynaecologists. *Zoonoses and Public Health*, 57(1), 27–33.
- Jones, J. L., Ogunmodede, F., Scheftel, J., Kirkland, E., Lopez, A., Schulkin, J., & Lynfield, R. (2003). Toxoplasmosis-related knowledge and practices among pregnant women in the United States. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, 11(3), 139–45.
- Kijlstra, A., & Jongert, E. (2008). Control of the risk of human toxoplasmosis transmitted by meat. *International Journal for Parasitology*, 38(12), 1359–70.
- Kovacs, J. A. (1992). Efficacy of atovaquone in treatment of toxoplasmosis in patients with AIDS. *The Lancet*, 340(8820), 637–638.
- Lappin, M. R. (2010). Update on the diagnosis and management of *Toxoplasma gondii* infection in cats. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(3), 136–41.
- Lappin, M. R., George, J. W., Pedersen, N. C., Barlough, J. E., Murphy, C. J., Morse, L. S., & Murphy, J. (1996). Primary and secondary *Toxoplasma gondii* infection in normal and feline immunodeficiency virus-infected cats. *The Journal of Parasitology*, 82(5), 733–742.
- Leroy, V., Raeber, P.-A., Petersen, E., Salmi, L.-R., Kaminski, M., Villena, I., Buffolano, W., & Ruth, G. (2005). *National public health policies and routine programs to prevent congenital Toxoplasmosis, Europe, 2005*. (pp. 1–19). Bordeaux, France.
- Levine, N. D., Corliss, J. O., Cox, F. E., Deroux, G., Grain, J., Honigberg, B. M., Leedale, G. F., Loeblich, a R., Lom, J., Lynn, D., Merinfeld, E. G., Page, F. C., Poljansky, G., Sprague, V., Vavra, J., & Wallace, F. G. (1980). A newly revised classification of the protozoa. *The Journal of Protozoology*, 27(1), 37–58.
- Lindsay, D. S., Dubey, J. P., Butler, J. M., & Blagburn, B. L. (1997). Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. *Veterinary Parasitology*, 73(1-2), 27–33.
- Lopes, A. P. A. (2011). *Estudo da infecção por Toxoplasma gondii em animais domésticos e silváticos do norte de Portugal: implicações em saúde pública*. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro.
- Lopes, A. P. A., Cardoso, L., & Rodrigues, M. (2008). Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats from northeastern Portugal. *Veterinary Parasitology*, 155(3-4), 184–9.
- Lopes, A. P. A., Dubey, J. P., Moutinho, O., Gargaté, M. J., Vilares, A., Rodrigues, M., & Cardoso, L. (2011). Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in women from the North of Portugal in their childbearing years. *Epidemiology and Infection*, 140(5), 872–7.
- Montoya, J. G. (2002). Laboratory diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis. *The Journal of Infectious Diseases*, 185 Suppl, S73–82.
- Montoya, J. G., & Remington, J. S. (2008). Management of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. *Clinical Infectious Diseases*, 47(4), 554–66.
- Ogunmodede, F., Scheftel, J., Jones, J., & Lynfield, R. (2005). Toxoplasmosis prevention knowledge among pregnant women in Minnesota. *Minnesota Medicine*, 88(2), 32–34.

- Pawlowski, Z. S., Gromadecka-Sutkiewicz, M., Skommer, J., Paul, M., Rokossowski, H., Suchocka, E., & Schantz, P. M. (2001). Impact of health education on knowledge and prevention behavior for congenital toxoplasmosis: the experience in Poznań, Poland. *Health Education Research*, 16(4), 493–502.
- Pereboom, M. T. R., Manniën, J., Spelten, E. R., Schellevis, F. G., & Hutton, E. K. (2013). Observational study to assess pregnant women's knowledge and behaviour to prevent toxoplasmosis, listeriosis and cytomegalovirus. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 98.
- Petrie, A., & Watson, P. (1999). *Statistics for veterinary and animal science*. Oxford: Blackwell.
- Porta, M. (2008). *A Dictionary of Epidemiology* (5th ed.). New York: Oxford University Press.
- Ramsen, I. (2011). *BSAVA small animal formulary* (7th ed.). Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association.
- Robertson, L. J. (2007). The potential for marine bivalve shellfish to act as transmission vehicles for outbreaks of protozoan infections in humans: a review. *International Journal of Food Microbiology*, 120(3), 201–16.
- Roos, D. S. (1996). Molecular genetic tools for the identification and analysis of drug targets in *Toxoplasma gondii*. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 219, 247–259.
- Salant, H., Spira, D. T., & Hamburger, J. (2010). A comparative analysis of coprologic diagnostic methods for detection of *Toxoplasma gondii* in cats. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 82(5), 865–70.
- Sengbusch, H. G., & Sengbusch, L. A. (1976). *Toxoplasma* antibody prevalence in veterinary personnel and a selected population not exposed to cats. *American Journal of Epidemiology*, 103(6), 595–597.
- Tenter, A. M., Heckeroth, A. R., & Weiss, L. M. (2000). *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal for Parasitology*, 30, 1217–1258.
- The European Pet Food Industry. (2010). Facts & Figures 2010. Acedido a 5 de setembro, 2013. Disponível em <http://www.fediaf.org/facts-figures/>.
- Torrey, E. F., & Yolken, R. H. (2003). *Toxoplasma gondii* and schizophrenia. *Emerging Infectious Diseases*, 9(11), 1375–1380.
- Villar, R. G., Connick, M., Barton, L. L., Meaney, F. J., & Davis, M. F. (1998). Parent and pediatrician knowledge, attitudes, and practices regarding pet-associated hazards. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 152, 1035–1042.
- Wallace, M. R., Rossetti, R. J., & Olson, P. E. (1993). Cats and toxoplasmosis risk in HIV-infected adults. *The Journal of the American Medical Association*, 269(1), 76–7.
- Weigel, R. M., Dubey, J. P., Dyer, D., & Siegel, a M. (1999). Risk factors for infection with *Toxoplasma gondii* for residents and workers on swine farms in Illinois. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 60(5), 793–8.

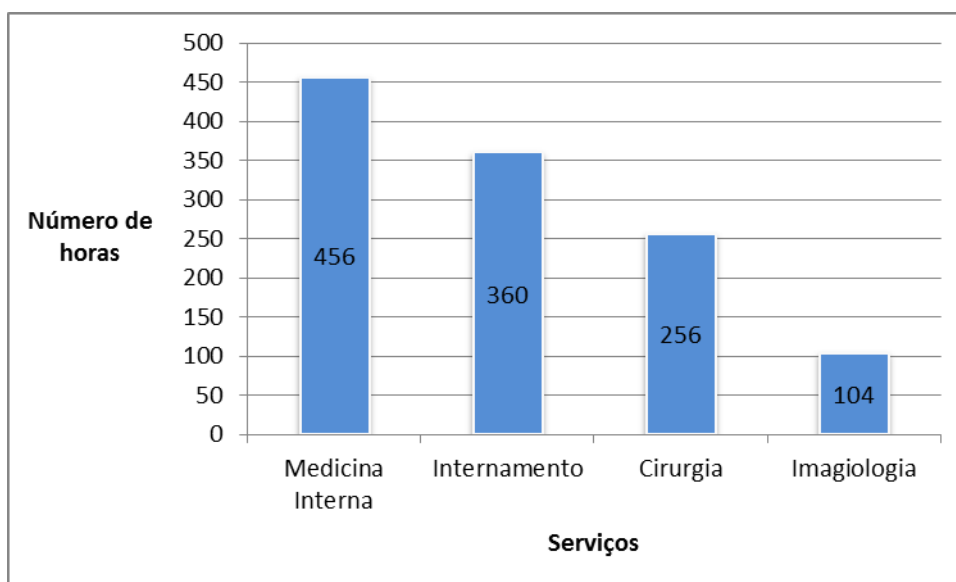
- Weiss, L. M., & Kim, K. (2004). The international congress on toxoplasmosis. *International Journal for Parasitology*, 34(3), 249–52.
- Yarovinsky, F., & Sher, A. (2006). Toll-like receptor recognition of *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*, 36(3), 255–9.
- Zhu, S. (2009). Psychosis may be associated with toxoplasmosis. *Medical Hypotheses*, 73(5), 799–801.

**Anexo I – Atividades desenvolvidas no estágio curricular no Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa**

**Gráfico 7.** Frequências relativas (%) da participação nos vários serviços do HEFMV-UL.



**Gráfico 8.** Número de horas despendidas nos diferentes serviços do HEFMV-UL.





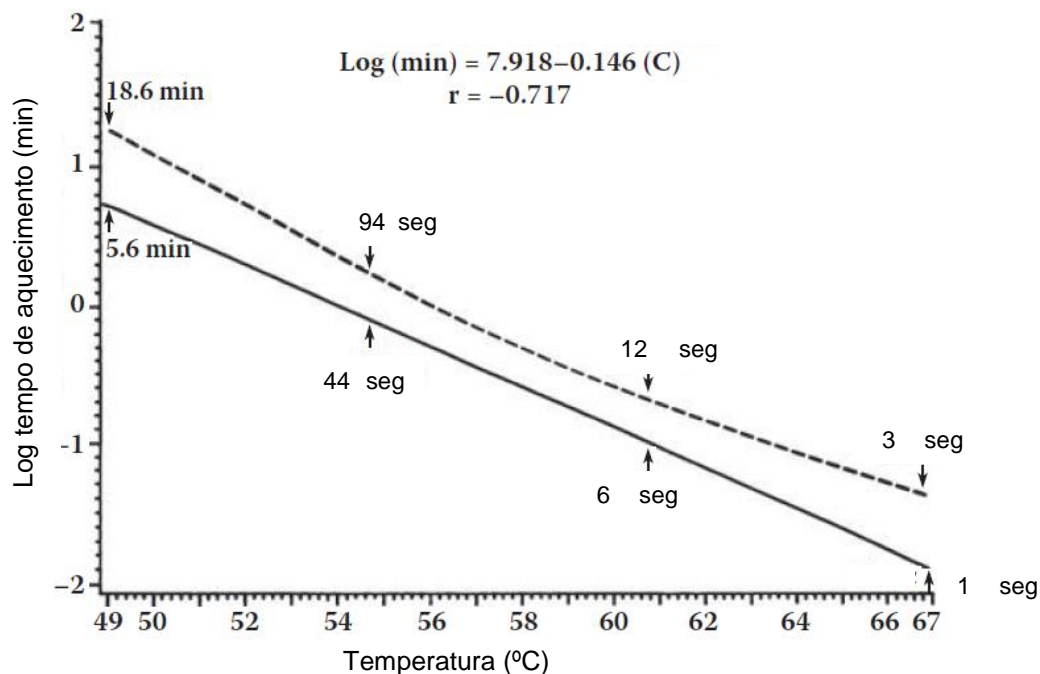
## Anexo II – Efeito dos desinfetantes nos ooquistos de *T. gondii*

**Tabela 13:** Efeito dos desinfetantes nos ooquistos de *T. gondii*. Adaptado de Dubey, 2011.

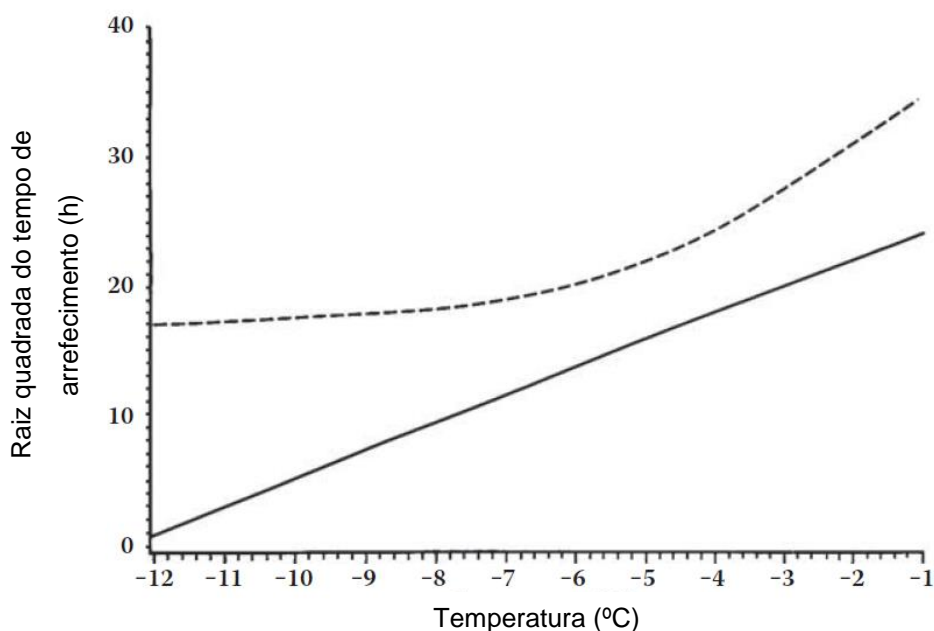
Reagente	Concentração (%)	Duração do tratamento	Morte
Formalina	10	48h	Não
Ácido sulfúrico + dicromato	63/7	30min	Não
	63/7	24h	Sim
Etanol + ácido acético	95/5	1h	Não
	95/5	24h	Sim
Hidróxido de amónia	5	10min	Não
	5	30min	Sim
Hipoclorito de sódio	6	24h	Não
Lauril sulfato de sódio	0,1	24h	Não
Cetiltrimetil amónio	0,1	24h	Não
Polissorbato 80 (Tween 80)	0,1	24h	Não
Amoníaco líquido	5,5	3h	Sim
Tintura de iodo	2	10min	Não
	2	3h	Sim
	7	10min	Sim
Aldesol (5g cloreto de benzalcónio, 6g glutaraldeído, 8g gloxal em 100g solução)	33	24h	Não
Tintura de hibisept (0,5g gluconato de clorexidina em 70% de etanol em 100ml de tintura)		24h	Não
Izosan-G (99g dicloroisocianurato de sódio dihidratado em 100g de granulado)	0,02	24h	Não
Lomasept	1	1h	Não
		3h	Sim
Neo Kurehasol	5	24h	Não
Ácido paracético	5	48h	Sim
Cloração da água	100mg/L	24h	Não
Tratamento da água com ozono	6mg/L	12min	Não
	9,4mg/L	20min	Não
Radiação UV	>500mJ/cm <sup>2</sup>		Sim/Não
	40mJ/cm <sup>2</sup>		Sim/Não
Altas pressões	400 MPa	1min	Sim

### Anexo III – Efeitos da temperatura na destruição de *T. gondii*

**Gráfico 9:** Morte dos quistos tecidulares de *T. gondii* pelo calor. Regressão linear (linha contínua) e limite superior do intervalo de confiança (99%) (linha descontínua) do tempo requerido para a inativação de *T. gondii* a cada temperatura. Adaptado de Dubey, 2011.



**Gráfico 10:** Efeito da congelação na viabilidade dos quistos tecidulares de *T. gondii*. Os quadrados mínimos lineares do tempo de congelação e temperaturas de inativação de *T. gondii* são representados pela linha contínua e o limite superior do intervalo de confiança de 99% pela linha descontínua. Adaptado de Dubey, 2011.



## Anexo IV - Inquérito

### Inquérito: “O conhecimento da população sobre a toxoplasmose”

*Este inquérito, que tem um carácter perfeitamente anónimo, tem em vista a elaboração de uma dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa.*

*Com a informação recolhida neste inquérito pretende-se avaliar qual o conhecimento que o público, em especial os proprietários de animais (donos de gatos ou não), tem sobre a toxoplasmose. Obrigada pela colaboração!*

#### 1. Identificação do inquirido

1.1. Sexo ☐ Feminino ☐ Masculino

##### 1.2. Idade

☐ <18 ☐ 18 – 25 ☐ 26 – 35 ☐ 36 – 45 ☐ 46 – 55 ☐ 56 – 65 ☐ >65

1.3. *Habilitações literárias* ☐ E. Primário ☐ E. Básico ☐ E. Secundário ☐ E. Superior

##### 1.4. Animais em casa

*Tem gatos em casa?* ☐ Sim Quantos? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ mais  
☐ Não Já teve? ☐ Sim ☐ Não

1.5. Se é do género feminino: *Está ou já esteve grávida?* ☐ Sim ☐ Não

Quantas vezes: ☐ 1 vez ☐ 2 vezes ☐ 3 ou mais vezes

Ano da 1ª gravidez \_\_\_\_\_ Ano da última gravidez \_\_\_\_\_

1.6. Se é do sexo masculino ou nunca esteve grávida: *Está ou já esteve em estreito contacto com uma mulher grávida (esposa, irmã, amiga)?* ☐ Sim ☐ Não

#### 2. Conhecimento acerca da doença toxoplasmose

2.1. *Já ouviu falar da doença toxoplasmose?* ☐ Sim ☐ Não

**Se respondeu não, passe diretamente para a pergunta 5.**

2.2. *Se sim, como?* ☐ Médico ☐ Médico Veterinário ☐ Família ☐ Comunicação social  
☐ Internet ☐ Formação escolar ☐ Outros

##### 2.3. *As pessoas mais afetadas pela toxoplasmose são:*

	Sim	Não
Qualquer pessoa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pessoas imunodeprimidas (pacientes com HIV, transplantados)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fetos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crianças	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### 2.4. *Os principais problemas causados pela doença são:*

	Sim	Não		Sim	Não
Hidro/microcefalia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Epilepsia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atraso psicomotor ou mental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Problemas oculares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calcificações intracranianas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anemia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aborto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

**2.5. As ações que estão relacionadas com a transmissão do parasita são:**

	Sim	Não
Consumo de carne contendo os parasitas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consumo de vegetais ou frutas mal lavados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beber água não potável	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não lavar as mãos depois de contactar com o solo (jardinagem, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fazer festas aos gatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpar o caixote da areia do gato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3. Gravidez**

Se está ou já esteve grávida ou teve contacto com uma mulher grávida:

**3.1. Já conhecia este parasita e esta doença antes de estar grávida ou antes de ter tido um estreito contacto com uma mulher grávida (esposa, irmã, amiga)?** ☐ Sim ☐ Não

**3.2. O seu médico indicou a pesquisa de anticorpos toxoplasma na mulher grávida?** ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei/ não me lembro

**3.3. O seu médico falou-lhe deste parasita?** ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei/ não me lembro

**3.3.1. Se sim, e se tem um gato em casa ou estreito contacto (familiares ou amigos), o seu médico recomendou que a mulher grávida deixasse de ter contacto com o gato?** ☐ Sim ☐ Não

**3.4. Quais destas medidas foram aconselhadas à mulher grávida?**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Usar luvas quando contacta com o solo (jardinagem, etc.)                                     | <input type="checkbox"/> Beber apenas água potável                |
| <input type="checkbox"/> Congelar a carne   | <input type="checkbox"/> Cozinhar bem a carne                     |
| <input type="checkbox"/> Lavar bem as frutas e vegetais a serem consumidos crus                                       | <input type="checkbox"/> Alimentar os gatos com dietas comerciais |
| <input type="checkbox"/> Se tem gatos: manter os gatos dentro de casa   | <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores                   |
| <input type="checkbox"/> Evitar o contacto com o caixote de areia do gato (delegar a tarefa, a ser feita diariamente) | <input type="checkbox"/> Não sei                                  |
| <input type="checkbox"/> Evitar tocar em gatos  |   |

**3.4.1. Das medidas eventualmente aconselhadas quais foram postas em prática durante a gravidez?**

---

**4. Acha que há uma falta de conhecimento geral acerca da doença?**

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

**5. Gostaria de ver disponibilizada mais informação acerca deste assunto?**

☐ Sim ☐ Não

**6. Gostaria de deixar alguma sugestão?**

☐ Não ☐ Sim \_\_\_\_\_

---

Se pretender receber informação mais detalhada sobre este assunto, por favor deixe o seu email na folha disponibilizada para o efeito, junto à caixa de receção dos inquéritos.

## Anexo V – Inquérito com correções

### Inquérito: “O conhecimento da população sobre a toxoplasmose”

*Este inquérito, que tem um carácter perfeitamente anónimo, tem em vista a elaboração de uma dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa.*

*Com a informação recolhida neste inquérito pretende-se avaliar qual o conhecimento que o público, em especial os proprietários de animais (donos de gatos ou não), tem sobre a toxoplasmose. Obrigada pela colaboração!*

#### 1. Identificação do inquirido

1.1. Sexo ☐ Feminino ☐ Masculino

1.2. Idade

☐ <18 ☐ 18 – 25 ☐ 26 – 35 ☐ 36 – 45 ☐ 46 – 55 ☐ 56 – 65 ☐ >65

1.3. Habilitações literárias ☐ E. Primário ☐ E. Básico ☐ E. Secundário ☐ E. Superior

1.4. Animais em casa

Tem gatos em casa? ☐ Sim Quantos? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ mais  
☐ Não Já teve? ☐ Sim ☐ Não

1.5. Se é do género feminino: Está ou já esteve grávida? ☐ Sim ☐ Não

Quantas vezes: ☐ 1 vez ☐ 2 vezes ☐ 3 ou mais vezes

Ano da 1ª gravidez \_\_\_\_\_ Ano da última gravidez \_\_\_\_\_

1.6. Se é do sexo masculino ou nunca esteve grávida: Está ou já esteve em estreito contacto com uma mulher grávida (esposa, irmã, amiga)? ☐ Sim ☐ Não

#### 2. Conhecimento acerca da doença toxoplasmose

2.1. Já ouviu falar da doença toxoplasmose? ☐ Sim ☐ Não

**Se respondeu não, passe diretamente para a pergunta 5.**

2.2. Se sim, como? ☐ Médico ☐ Médico Veterinário ☐ Família ☐ Comunicação social  
☐ Internet ☐ Formação escolar ☐ Outros

2.3. As pessoas mais afetadas pela toxoplasmose são:

	Sim	Não
Qualquer pessoa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pessoas imunodeprimidas (pacientes com HIV, transplantados)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fetos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crianças	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2.4. Os principais problemas causados pela doença são:

	Sim	Não		Sim	Não
Hidro/microcefalia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Epilepsia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atraso psicomotor ou mental	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Problemas oculares	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calcificações intracranianas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anemia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aborto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

**2.5. As ações que estão relacionadas com a transmissão do parasita são:**

	Sim	Não
Consumo de carne contendo os parasitas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consumo de vegetais ou frutas mal lavados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beber água não potável	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não lavar as mãos depois de contactar com o solo (jardinagem, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fazer festas aos gatos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Limpar o caixote da areia do gato	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3. Gravidez**

Se está ou já esteve grávida ou teve contacto com uma mulher grávida:

**3.1. Já conhecia este parasita e esta doença antes de estar grávida ou antes de ter tido um estreito contacto com uma mulher grávida (esposa, irmã, amiga)?** Sim ☐ Não ☐

**3.2. O seu médico indicou a pesquisa de anticorpos toxoplasma na mulher grávida?** ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei/ não me lembro

**3.3. O seu médico falou-lhe deste parasita?** ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei/ não me lembro

**3.3.1. Se sim, e se tem um gato em casa ou estreito contacto (familiares ou amigos), o seu médico recomendou que a mulher grávida deixasse de ter contacto com o gato?** ☐ Sim ☐ Não

**3.4. Quais destas medidas foram aconselhadas à mulher grávida?**

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Usar luvas quando contacta com o solo (jardinagem, etc.)                                     | <input checked="" type="checkbox"/> Beber apenas água potável                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Congelar a carne   | <input checked="" type="checkbox"/> Cozinhar bem a carne                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lavar bem as frutas e vegetais a serem consumidos crus                                       | <input checked="" type="checkbox"/> Alimentar os gatos com dietas comerciais |
| <input checked="" type="checkbox"/> Se tem gatos: manter os gatos dentro de casa   | <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Evitar o contacto com o caixote de areia do gato (delegar a tarefa, a ser feita diariamente) | <input type="checkbox"/> Não sei   |
| <input type="checkbox"/> Evitar tocar em gatos   |  |

**3.4.1. Das medidas eventualmente aconselhadas quais foram postas em prática durante a gravidez?**

---

**4. Acha que há uma falta de conhecimento geral acerca da doença?**

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

**5. Gostaria de ver disponibilizada mais informação acerca deste assunto?**

☐ Sim ☐ Não

**6. Gostaria de deixar alguma sugestão?**

☐ Não ☐ Sim \_\_\_\_\_

---

Se pretender receber informação mais detalhada sobre este assunto, por favor deixe o seu email na folha disponibilizada para o efeito, junto à caixa de receção dos inquéritos.

# TOXOPLASMOSE

O que é a toxoplasmose?

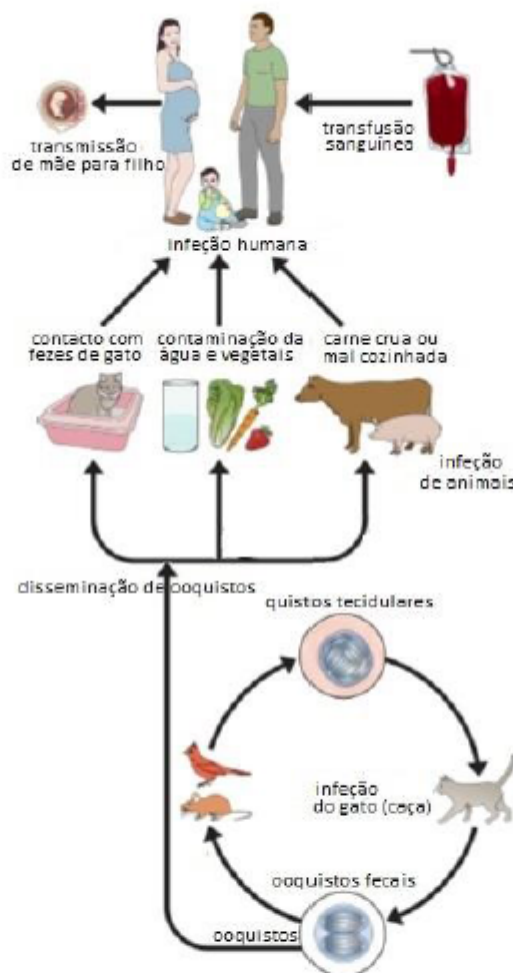
É uma doença causada por um parasita chamado *Toxoplasma gondii*.

O parasita *Toxoplasma gondii*:

Existe sob três formas: duas delas podem estar presentes nos músculos de qualquer mamífero que tenha sido infetado (incluindo o homem) – quistos tecidulares - e a outra – ooquistos fecais – pode estar presente nas fezes de gato infetadas. Os ooquistos são os responsáveis pela perpetuação do ciclo de vida do parasita, porque são eles que contaminam o ambiente.

Como se transmite?

- Carne crua ou mal cozinhada de animais infetados, enchidos crus, fruta e vegetais mal lavados e laticíneos provenientes de leite não pasteurizado.
- Contacto direto com o solo (jardinagem), fezes de gato infetadas ou ingestão de qualquer alimento que tenha estado em contacto com fezes de gato infetadas (por exemplo, restos de terra em vegetais).



Ciclo de vida do *Toxoplasma gondii*. Adaptado de Esch, K. J. & Petersen, C. A. (2013). Transmission and epidemiology of zoonotic protozoal diseases of companion animals. *Clinical microbiology reviews*, 26(1), 58–85. Cortesia de Kevin Esch e ASM Journals.

Gato – culpado ou inocente?

Não basta que o parasita saia nas fezes do gato para ser infetante e poder provocar doença. Os ooquistos precisam de esporular, ou seja, desenvolver-se e adquirir capacidades para infetar outros animais, o que requer ar e humidade. Só após 24h a 5 dias após ter saído nas fezes é que o ooquisto é perigoso para os seres humanos e outros animais.

O ato de tocar ou fazer festas a um gato não constitui, por si só, perigo de infecção para o ser humano.

Como é que o gato se infeta?

- Ao comer animais que contenham quistos tecidulares, quer seja carne crua ou mal cozinhada ou ao caçar ratos ou outras presas.
- Através de contacto direto com o solo, onde outros gatos possam ter defecado e largado o parasita.

Um gato que não sai à rua, e por isso não caça, nem tem contacto com terra, apresenta um risco mínimo de eliminar o parasita nas suas fezes.

#### Quem está em risco?

- Pessoas com o sistema imunitário debilitado – portadores de HIV/SIDA, transplantados ou pacientes sujeitos a tratamentos que baixem o sistema imunitário, que podem ficar doentes devido à invasão de órgãos vitais pelo parasita. Os doentes com SIDA adquirem lesões no cérebro que levam muitas vezes à morte.

- Mulheres grávidas que se infetam durante a gravidez podem passar o parasita ao bebé.

- O parasita *Toxoplasma gondii* não causa sintomas a pessoas saudáveis e não grávidas.

#### A toxoplasmose e a gravidez:

- Primeiro trimestre da gestação – há cerca de 10 a 15% de probabilidade de transmissão do parasita da mãe para o bebé e as principais consequências são o aborto ou desenvolvimento de hidrocefalia (acumulação de líquido no cérebro), calcificações no cérebro ou problemas oculares.

- Segundo trimestre de gestação – o risco de transmissão é de 25%, o risco de aborto é menor, mas as consequências para o bebé mantêm-se.

- Terceiro trimestre – o risco é de 70 a 80% e os bebés poderão nascer saudáveis ou desenvolver problemas oculares mais tarde.

O perigo de transmissão apenas existe se a mulher se infetar com o parasita durante a gravidez, o que nos leva a reforçar a importância da prevenção da infeção nesta fase.

#### Tratamento durante a gravidez:

O tratamento da toxoplasmose visa apenas reduzir o risco de transmissão para o bebé, mas não combate a infeção.

#### Como evitar a doença?

- Não dar carne crua aos gatos
- Lavar muito bem as mãos após contacto com carne crua.

- Lavar muito bem os instrumentos que estiveram em contacto com a carne crua (facas, tábuas).

- Cozinhar bem a carne (67°C) ou congelá-la a -12°C.

- Usar luvas na jardinagem.
- Beber apenas água potável.
- Lavar muito bem os vegetais e frutas antes de os comer.

- Substituir as caixas de areia do gato diariamente, para que os ooquistos eventualmente presentes não tenham tempo de esporular (recordar que demoram no mínimo 24h a fazê-lo).

- Usar luvas quando se limpa a caixa de areia, lavando bem as mãos depois de o fazer.

- Lavar a caixa de areia com regularidade, escaldando-a e usando detergente e colocar a areia usada em sacos de plástico selados.

- Cobrir as zonas de recreio para crianças que utilizem areia quando não estão a ser utilizadas, para evitar que gatos vadios as usem como sanitário.

- Alimentar os gatos exclusivamente com comida comercial ou bem cozinhada, impedindo que comam ratos, pássaros ou insetos.

Cuidados extra para pessoas imunodeprimidas ou grávidas:

- Evitar o contacto com as caixas de areia.
- Manter o gato sempre em casa, não permitindo o seu acesso ao exterior.

Cumprindo todas estas recomendações básicas de higiene, o risco de transmissão do parasita é mínimo.

**O contacto com gatos não apresenta qualquer perigo e não há nenhuma recomendação para deixar de conviver com o seu ou com outros gatos.**

Autoria: Ana Rute Oliveira  
(aluna estagiária do HEFMV-UTL 2013)



## Anexo VII – Direções futuras para o estudo da toxoplasmose

**Tabela 14.** Direções futuras para a pesquisa e educação sobre a toxoplasmose. Adaptado de Elmore *et al.*, 2010.

Desenvolvimento de novos métodos de detecção para avaliar a contaminação ambiental
Avaliação da sobrevivência ou inativação do organismo na areia de gato comercial
Novos protocolos de tratamento para gatos
Métodos para prevenção da eliminação de ooquistos
Desenvolvimento de uma vacina morta e barata para gatos domésticos e ferais
Gestão das populações de gatos de rua para diminuição da contaminação ambiental
Métodos para distinguir a fonte de infecção humana (ooquistos e quistos tecidulares)
Desenvolvimento de testes de diagnóstico para gatos com doença clínica
Exploração de melhores métodos de educação pública e profissional
Pesquisa genética no hospedeiro infectado por <i>T. gondii</i>
Fatores que afetam a virulência dos diferentes genótipos de <i>T. gondii</i>
Continuar o estudo das relações entre toxoplasmose crônica e comportamento humano